إنتاج محاصيل الخضر

إنتاج محاصيل الخضر

تأليف

الدكتور / أحمد عبدالمنعم حسن

الأستاذ بكلية الزراعة
جامعة القاهرة
والحائز على
جائزة الدولة التشجيعية فى العلوم الزراعية
ووسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى



الدار العربية للنشر والتوزيع

• حقوق النشر

إنتـاج محاصيـل الخضـر

الطبعة الأولى ١٩٩١ م

ISBN : 977 — 258 — 012 — 8

للدار العربية للنشر والتوزيع
٣٢ س عباس العقاد - مدينة - القاهرة .

ت : ٢٦٢٥١٥٢ - ٢٦٢٣٣٧٧

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية فى بلادنا يومًا بعد يوم ، ولاشك أنه فى الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التى طالما امتهنت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها ، ولا ريب فى أن إذلال لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافى وفكرى للأمة نفسها ، الأمر الذى يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالًا ونساءً ، طلابًا وطالبات ، علماء ومثقفين ، مفكرين وسياسيين فى سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة التى اعترف المجتمع الدولى بها لغه عمل فى منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها فى أنحاء العالم ؛ لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت — فيما مضى — علوم الأمم الأخرى ، وصهرتها فى بوتقتها اللغوية والفكرية ؛ فكانت لغة العلوم والآداب ، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة .

إن الفضل فى التقدم العلمى الذى تنعم به دول أوروبا اليوم يرجع فى واقعه إلى الصحوة العلمية فى الترجمة التى عاشتها فى القرون الوسطى . فقد كان المرجع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتب المترجمة عن العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابى وابن خلدون وغيرهم من عمالقة العرب . ولم ينكر الأوروبيون ذلك ، بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفراعنة والعرب والإغريق ، وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطواعة للعلم والتدريس والتأليف ، وأنها قادرة على التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم ، وأن غيرها ليس بأدق منها ، ولا أقدر على التعبير . ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركى ، ثم البريطانى والفرنسى ، عاق اللغة من النمو والتطور ، وأبعدها عن العلم والحضارة ، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لابد من أن تتغير ، وأن جمودهم لابد أن تدب فيه الحياة ، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء والعلماء فى إنماء اللغة وتطويرها ، حتى أن مدرسة قصر العينى فى القاهرة ، والجامعة الأمريكية فى بيروت درَّستا الطب بالعربية أول إنشائهما . ولو تصفحنا الكتب التي ألفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيها باللغة العربية لوجدناها كتبًا ممتازة لا تقل جودة عن أمثالها من كتب الغرب فى ذلك الحين ، سواء فى الطبع ، أو حسن التعبير ، أو براعة الإيضاح ، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد ، وسادت لغة المستعمر ، وفرضت على أبناء الأمة فرضًا ، إذ رأى الأجنبى أن فى خنق اللغة مجالًا لعرقلة تقدم الأمة العربية . وبالرغم من المقاومة العنيفة التى قابلها ، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبى فيما يتطلع إليه ، فتفننوا فى أساليب التملق له اكتسابًا لمرضاته ، ورجال تأثروا بحملات المستعمر الظالمة ، يشككون فى قدرة اللغة العربية على استيعاب الحضارة الجديدة ، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسى لجيشه الزاحف إلى الجزائر : « علموا لغتنا وانشروها حتى نحكم الجزائر ، فإذا حَكمت لغتنا الجزائر ، فقد حكمناها حقيقة . »

فهل لى أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر — فى أسرع وقت ممكن — إلى اتخاذ التدابير ، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدريس فى جميع مراحل التعليم العام ، والمهنى ، والجامعى ، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية فى مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الاطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم . وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب ، نظراً لأن استعمال اللغة القومية فى التدريس ييسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوى ، وبذلك تزداد حصيلته الدراسية ، ويُرتفع بمستواه العلمى ، وذلك يعتبر تأصيلًا للفكر العلمى فى البلاد ، وتمكيناً للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها فى التعبير عن حاجات المجتمع ، وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم .

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متباطئة ، أو تكاد تتوقف ، بل تُحارب أحيانًا ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية فى سلك التعليم والجامعات ، ممن ترك الاستعمار فى نفوسهم عُقدًا وأمراضًا ، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلى اللغة العبرية ، وعدد من يتخاطب بها فى العالم لا يزيد على خمسة عشر مليون يهوديًا ، كما أنه من خلال زياراتى لبعض الدول ، واطلاعى وجدت كل أمة من الأمم تدرس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآداب والتقنية ، كاليابان ، وإسبانيا ، ودول أمريكا اللاتينية ، ولم تشكك أمة من هذه الأمم فى قدرة لغتها على تغطية العلوم الحديثة ، فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها ؟!

وأخيرًا .. وتمشيًا مع أهداف الدار العربية للنشر والتوزيع ، وتحقيقًا لأغراضها فى تدعيم الإنتاج العلمى ، وتشجيع العلماء والباحثين فى إعادة مناهج التفكير العلمى وطرائقه إلى رحاب لغتنا الشريفة ، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذى يعتبر واحدًا من ضمن ما نشرته – وستقوم بنشره – الدار من الكتب العربية التى قام بتأليفها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية المختلفة .

وبهذا ... تنفذ عهدًا قطعناه على المضىّ قدُمًا فيما أردناه من خدمة لغة الوحى ، وفيما أراده الله تعالى لنا من جهاد فيها .

وقد صدق الله العظيم حينما قال فى كتابه الكريم ﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُه والمؤمنون ، وستُرَدّون إلى عالِمِ الغيب والشَّهادة فيُنبئكم بما كُنْتُم تعْملون ﴾ .

محمد دربالة

الدار العربية للنشر والتوزيع

المقدمـــــة

ظهرت الحاجة إلى مرجع شامل فى إنتاج محاصيل الخضر — الرئيسية منها والثانوية — خلال السنوات الأخيرة بعد التوسعات الكبيرة التى شهدها العالم العربى فى إنتاج محاصيل الخضر ، وتحقيق مبدأ الاكتفاء الذاتى بالنسبة لهذه المحاصيل . وكانت هذه الحاجة أكثر إلحاحاً بالنسبة للطالب الجامعى الذى كان يعوزه مرجع حديث شامل باللغة العربية يتناول الموضوع من كافة جوانبه . ولذا .. كان إعداد هذا الكتاب ، الذى حرصنا على أن يكون ملبيا لاحتياجات كل من الطالب الجامعى ومنتج الخضر دون إفراط أو تفريط .

يشتمل الكتاب على ثلاثين فصلا موزعة على قسمين رئيسيين . يتناول القسم الأول ثمانية وعشرين محصولا من الخضر الرئيسية فى ثمانية وعشرين فصلًا . ويتضمن القسم الثانى فصلين عن الخضر الثانوية ؛ يشتمل أولهما على أربعة وأربعين محصولا تنتمى إلى كاسيات البذور ، بينما خصص الفصل الثانى لمحصول عيش الغراب (المشروم) ، الذى يعد من الفطريات . ويغطى الكتاب كل محصول من هذه المحاصيل ؛ من حيث التعريف به ، وأهميته الغذائية والاقتصادية ، والوصف النباتى ، والأصناف ، والاحتياجات البيئية ، والتكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة ، والفسيولوجى ، والحصاد ، والتداول والتخزين ، مع نبذة عن أهم الآفات التى تصيب المحصول . ويعد هذا الكتاب مكملا لكتاب « أساسيات الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) » ، والذى صدر أيضا للمؤلف عن الدار العربية للنشر والتوزيع . والله ولى التوفيق .

أ.دكتور أحمد عبدالمنعم حسن

المحتويات

القسم الأول : الخضر الرئيسية

القسم الثانى : الخضر الثانوية

القســـــم الأول

الخضـــر الرئيســـية

نتناول بالدراسة فى هذا القسم ثمانية وعشرين محصولاً من الخضر الرئيسية ، موزعة على اثنتى عشرة عائلة نباتية كما يلى :

١ – العائلة الباذنجانية Solanaceae ، وتضم محاصيل : الطماطم ، والبطاطس ، والفلفل ، والباذنجان .

٢ – العائلة القرعية Cucurbitaceae ، وتضم محاصيل ، البطيخ ، والشمام (والقاون) ، والخيار ، والكوسة .

٣ – العائلة البقولية Leguminosae ، وتضم محاصيل : البسلة ، والفاصوليا ، واللوبيا ، والفول الرومى .

٤ – العائلة الصليبية Cruciferae ، وتضم محاصيل : الكرنب ، والقنبيط ، واللفت ، والفجل .

٥ – العائلة الرمرامية Chenopodiaceae ، وتضم محصولا : البنجر ، والسبانخ .

٦ – العائلة الخيمية Umbelliferae ، وتضم محصولا : الجزر ، والكرفس .

٧ – العائلة المركبة Compositae ، وتضم محصولا : الخس ، والخرشوف .

٨ – العائلة الخبازية Malvaceae ، وتضم محصول البامية .

٩ – العائلة الوردية Rosaceae ، وتضم محصول الشليك .

١٠ – العائلة العليقية Convolvulaceae ، وتضم محصول البطاطا .

١١ – العائلة القلقاسية Araceae ، وتضم محصول القلقاس .

١٢ العائلة الثومية Alliaceae ، وتضم محصولا : البصل ، والثوم .

تعتبر العائلات العشر الأولى من ذوات الفلقتين Dicotyledons ، بينما العائلتين الأخيرتين من ذوات الفلقة Monocotyledons . وبرغم التفاوت الكبير بين هذه المحاصيل الرئيسية فى الأهمية الاقتصادية ، إلّا أنه – تسهيلًا للدراسة – قد خصص لكل منها فصل مستقل فى هذا القسم .

الفصل الأول

الطماطم

تعريف بالمحصول

تعرف الطماطم علمياً باسم Lycopersicon esculentum ، وفى الإنجليزية باسم Tomato . ومن أسمائها الشائعة فى الدول العربية : البندورة ، والطماطة . توجد خمسة أصناف نباتية Botanical Varieties تنتمى إليها الأصناف التجارية المزروعة من الطماطم ، وأهمها الصنف النباتى L.esculentum var. commune الذى تنتمى اليه أصناف الطماطم التجارية ذات الثمار الكروية .

يعتقد أن الطماطم المزروعة ترجع فى نشأتها إلى سلالات الطماطم ذات الثمار الصغيرة جداً من الصنف النباتى L. esculentum var. cerasiforme ، والتى تنمو بحالة برية فى أمريكا الجنوبية . ومن المعروف أن موطن الطماطم فى أمريكا الوسطى والجنوبية .

تحتوى ثمار الطماطم على كميات متوسطة من فيتامين أ (٩٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٢٣ مجم/١٠٠ جم) ، إلا أن استهلاكها بكميات كبيرة يجعلها مصدراً رئيسياً لهذين الفيتامينين . ففى دراسة مقارنة أجريت على أهم الخضروات فى الولايات المتحدة احتلت الطماطم المركز الثالث عشر من حيث محتواها من فيتامين جـ ، والمركز السادس عشر من حيث محتواها من فيتامين أ ، إلا أنها كانت الثالثة فى الترتيب كمصدر لفيتاميني أ ، وجـ ؛ نظراً لكثرة مايتناوله الفرد من الطماطم مقارنة بالخضر الأخرى . ولهذا السبب نفسه .. احتلت الطماطم – فى هذه الدراسة – المركز الأول كمصدر لعشرة من المعادن والفيتامينات مجتمعة . هذا .. بينما تعد الطماطم فقيرة فى محتواها من السعرات الحرارية (٢٢ سعر حرارى/١٠٠ جم) ، والبروتين (١,١٪) ، كما أن بروتين الطماطم ليس غنياً بالأحماض الأمينية الضرورية .

تعد الطماطم واحدة من أهم محاصيل الخضر من الوجهة الاقتصادية فى معظم دول العالم . وقد بلغ الإنتاج العالمى من الطماطم عام ١٩٨٧ نحو ٦١٣٦٣٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة

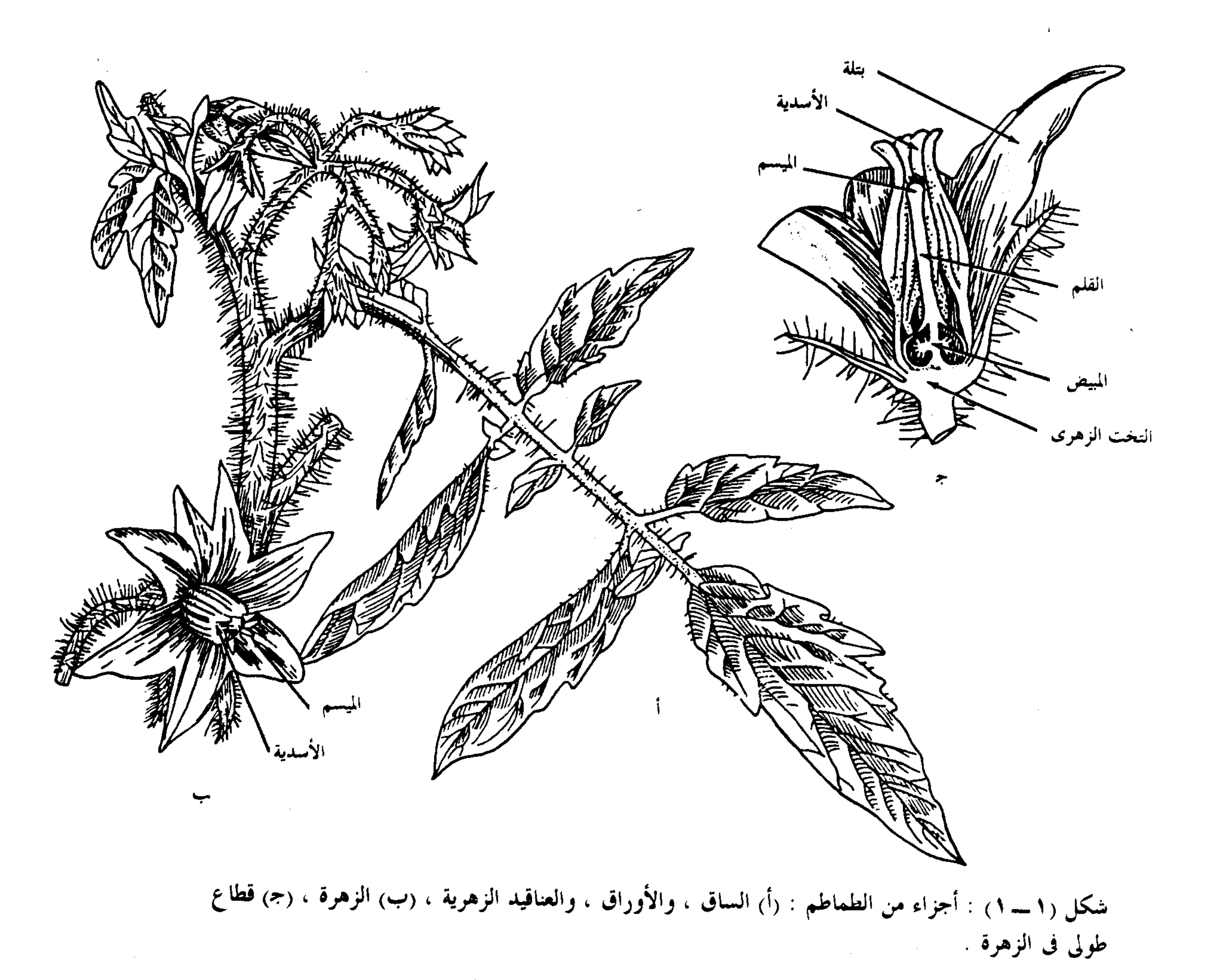
الإجمالية المزروعة نحو ٢٦١٩٠٠٠ هكتاراً (الهكتار = ٢,٣٨ فدان) . وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو ٢٣,٤٣ طناً (أى نحو ٩,٨٤ طناً للفدان) . وقد احتلت مصر المركز الرابع بين دول العالم – بعد الاتحاد السوفيتى ، والصين ، والولايات المتحدة الأمريكية – فى إجمالى المساحة المزروعة بالطماطم . قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالطماطم فى مصر عام ١٩٨٧ بنحو ١٤٧٠٠٠ هكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار ٢٤,٨٣ طناً ، مقارنة بمتوسط قدره ٣١,٩٨ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة ، و١٧,٥٦ طناً فى الدول النامية . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات الطماطم فى مصر عام ١٩٨٨ كمايلى : إجمالى المساحة المزروعة : ٤٠١٥٢٦ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ١٠,٤٩ طناً .

الوصـــف النباتـــى

تعد الطماطم من النباتات العشبية الحولية ، إلّا أنه يمكن تحفيزها لتكوين نموات جديدة دائماً عن طريق تعقيرها طالما توفرت الظروف البيئية الملائمة للنمو . يكوّن النبات جذراً وتدياً متعمقاً فى التربة فى حالة زراعة البذور مباشرة فى الحقل الدائم . أما فى حالة الزراعة بطريقة الشتل .. يقطع الجذر الأولى غالبا عند تقليع النبات من المشتل ، وينمو – بدلاً منه – مجموع جذرى كثيف يوجد به من ١٥ – ٢٠ جذراً جانبياً رئيسياً . تقل مقدرة جذور الطماطم على الامتصاص ، ويقل نشاطها تدريجياً مع تقدم النبات فى العمر ، ويؤدى ذلك إلى موت النبات بعد انتهاء موسم الحصاد . إلّا أن الردم على فروع وسيقان النبات فى تربة رطبة يدفع النبات إلى تكوين جذور عرضية جديدة ؛ و من ثم تتكون نموات خضرية جديدة ، قد تعطى محصولاً جديداً إذا كانت الظروف الجوية مناسبة لذلك . وغالباً .. يكون محصول هذه النباتات ضعيفاً ، وغير اقتصادى ؛ بسبب ضعف النباتات ، وكثرة انتشار الأمراض ، خاصة الفيروسية منها .

تكون ساق نبات الطماطم مستديرة فى المقطع العرضى ، ومغطاة بشعيرات كثيفة (شكل ١ – ١) . وهى تنمو قائمة فى البداية إلى أن يصل طولها إلى ٣٠ – ٦٠ سم ، ثم تصبح مدلاة فى الأصناف غير المحدودة النمو . وتتخشب الساق بتقدم النبات فى العمر . أما الأوراق .. فهى مركبة ريشية ، تتكون من ٧ – ٩ وريقات متقابلة تنمو بينها وريقات صغيرة . يكون عنق الورقة طويلاً ، أما الوريقات فتكون جالسة ، وتكون حافتها مفصصة فى معظم الأصناف ، ومغطاة بشعيرات كثيفة ، ولها رائحة مميزة تظهر عند الضغط عليها بين الأصابع ، وتميزها عن ورقة البطاطس .

تقسم أصناف الطماطم حسب طبيعة نموها إلى قسمين : محدودة النمو Determinate ، وغير محدودة النمو Indeterminate ، وذلك حسب طريقة نمو ساق النبات ، وطبيعة تكوين النبات للعناقيد الزهرية . ففى الأصناف المحدودة النمو .. تظهر النورات على ساق النبات بمعدل نورة كل



شكل (١ ــ ١) : أجزاء من الطماطم : (أ) الساق ، والأوراق ، والعناقيد الزهرية ، (ب) الزهرة ، (جـ) قطاع طولى فى الزهرة .

ورقة ، أو ورقتين . وبعد فترة من النمو تتكون نورة طرفية ، ويكمل النبات نموه من التفرعات الجانبية التى تتكون فيها نورات بنفس الطريقة . ونتيجة لذلك .. ينتج النبات عدداً كبيراً نسبياً من النورات لكل طول معين من الساق ، كما تنضج ثماره فى فترة وجيزة بالمقارنة بالأصناف غير المحدودة . ففى الأخيرة تظهر النورات على الساق بمعدل نورة كل ثلاث أوراق ، وتستمر الساق فى النمو طالما كانت الظروف البيئية مناسبة . ويعطى نبات الطماطم عادة سبع أوراق قبل أن يبدأ فى إنتاج أول عنقود زهرى .

يطلق على نورة الطماطم اسم عنقود زهرى Flower cluster ، وهى نورة محدودة النمو monochasial cyme . تنشأ النورة دائماً من القمة النامية للنبات ، وذلك بعد أن تتكون منها (أى من القمة النامية) عدة مبادىء أوراق . وعند تكوّن النورة يتغير شكل القمة الميرستيمية ، وتتحول من الحالة الخضرية إلى الحالة الزهرية ، وتنتج عنقوداً من البراعم الزهرية يعطى – فيما بعد – أول عنقود زهرى . وبعد تحول القمة النامية إلى عنقود زهرى بهذه الطريقة ، ينتج النبات نموه من النسيج الميرستيمى الموجود فى إبط آخر مبادىء الأوراق تكونا . وتتكون مبادىء الأوراق الجديدة من هذه القمة الثانوية – التى تأخذ وضع النمو الطرفى – قبل أن تتميز مرة أخرى معطية ثانى العناقيد الزهرية ، ثم يعقب ذلك تكون قمة نامية خضرية جديدة ... وهكذا يستمر نبات الطماطم فى نموه معطياً سلسلة متعاقبة من النمو الخضرى الجانبى . وتعرف هذه الطريقة من النمو باسم النمو الكاذب المحور Sympodial growth. ويلاحظ أن آخر الأوراق المتكونة قبل تكون العنقود الزهرى تنمو لأعلى على محورها ، فتبدو بذلك فى وضع أعلى من العنقود الزهرى الذى يدفع جانباً أثناء نمو الفرع الجديد من القمة النامية الجديدة ، وبذلك يبدو النمو الخضرى كما لو كان مستمراً من القمة النامية للنبات ، وتبدو العناقيد الزهرية كما لو كانت محمولة جانباً على السلاميات .

تتكون زهرة الطماطم (شكل ١ - ١) من ٥ – ١٠ سبلات متصلة ، تبقى خضراء حتى نضج الثمرة ، وتزداد معها فى الحجم . يتكون التويج من خمس بتلات أو أكثر ، تكون ملتحمة فى البداية ، وتكون أنبوبة قصيرة حول الطلع والمتاع ، ثم تتفتح البتلات ، ويظهر الطلع المكون من خمس أسدية أو أكثر ، فوق كل سداة تتكون خيوط قصيرة ، ومتك كل منها طويلة مستدقة ، ومكونة أنبوبة متكية anthredial cone تحيط بالمتاع . يتكون المتاع من مبيض عديد المساكن ، ويكون القلم طويلاً ورفيعاً يصل إلى قرب قمة الأنبوبة السدائية ، وقد يبرز خارجها بمقدار يصل فى بعض الاصناف – تحت ظروف خاصة – إلى مسافة ٢ مم . ينتهى القلم بميسم بسيط ، أو منتفخ قليلاً ، وتتكون البراعم الزهرية بالتوالى على العنقود الزهرى الواحد ، ويكون أحدثها فى قمة العنقود . وكثيراً مايشاهد العنقود الواحد وبه براعم زهرية ، وأزهار متفتحة ، وأزهار عاقدة ، وثمار صغيرة فى [illegible] .

تُلقّح الطماطم ذاتياً فى الطبيعة ، ويساعد على ذلك وجود الميسم داخل الأنبوبة السدائية ، الذى يعمل على ضمان وصول حبوب اللقاح إلى ميسم الزهرة نفسها بعد تفتح المتوك . ويحدث التلقيح

الخلطى بنسبة لاتزيد على ١٪ فى أغلب الأحيان ، وإن كانت تصل إلى ٥٪ فى حالات قليلة . وتحدث حالات التقليح الخلطى بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لجمع حبوب اللقاح .

تعتبر ثمرة الطماطم عنبة berry لحمية تختلف فى الشكل ، والحجم ، واللون حسب الأصناف ، وتحتوى الثمرة على ٢ – ١٨ مسكناً ، أو أكثر حسب الصنف . إلّا أن الثمار الكبيرة تحتوى فى المتوسط على ٥ – ١٠ مساكن وتكون البذور صغيرة مبطحة ، وزغبية الملمس ، خاصة حول الحواف ، وذات لون رمادى فاتح .

الأصنــاف :

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف الطماطم – حسب عدة أسس – إلى مجموعات كمايلى :

١ – تقسيم الأصناف حسب طرق إنتاجها ، والغرض من زراعتها :

أ) أصناف الاستهلاك الطازج Fresh Market .

ب) أصناف التصنيع Processing .

جـ) أصناف الحدائق المنزلية Home Gardens .

د) أصناف الزراعات المحمية Protected Cropping .

هـ) الأصناف التى تحصد آلياً Mechanical Harvesting .

٢ – تقسيم الأصناف حسب طبيعة نموها :

أ) أصناف محدودة النمو Determinate مثل يوسى ٨٢ UC 82 ، وبيتو ٨٦ Peto 86 .

ب) أصناف غير محدودة النمو Indeterminete مثل لوسى Lucy ، وكارميللو Carmello .

٣ – تقسيم الأصناف حسب قوة النمو الخضرى ومدى انتشاره ؛ حيث قد يكون النمو الخضرى مفترشاً Spreading كما فى فلوراديد Flaradade ، أو مندمجاً Compact كما فى يوسى ٨٢ ، أو متقزماً Dwarf كما فى تينى تم Tiny Tim .

٤ – تقسيم الأصناف حسب مدى تغطية النمو الخضرى للثمار :

أ) أصناف تغطى ثمارها بصورة جيدة ، مثل : يوسى ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، ويوسى ٩٧ – وبيتو ٩٥ . لاتتعرض ثمار هذه الأصناف للإصابة بلفحة الشمس إلّا إذا كشفت عند تقليب الثمار

الخضرية أثناء العزيق أو الحصاد . ولتلافى إصابتها يجب إعادة النموات الخضرية إلى ماكانت عليه ؛ وذلك لأن الأنسجة الثمرية تكون غضة ، وغير متأقلمة على أشعة الشمس ، وتتلف فى خلال عدة ساعات من تعرضها للأشعة القوية .

ب) أصناف تغطى ثمارها جزئياً ، مثل : فى إف ١٤٥ ب ٧٨٧٩ VF 145-B-7879، ومارمند فى إف . وتتعرض ثمار هذه الأصناف لأشعة الشمس بصورة تدريجية منذ بداية تكوينها ، كما تكون مغطاة جزئياً بالنموات الخضرية ، وبذلك فإنها تكون متأقلمة بصورة جيدة ، وقلما تصاب بلفحة الشمس .

جـ) أصناف لاتغطى ثمارها بالنموات الخضرية بصورة جيدة ، مثل : كاستلونج ، وبيرل هاربر Parl Harbour ، وحسنى ، ونيويوركر New Yorker ، وفيربول Fireball ، وتصاب هذه الأصناف بسهولة بلفحة الشمس ؛ لذا لاينصح بزراعتها فى العروة الصيفية ، كما يفيد استعمال الشباك البلاستيكية فى حمايتها من أشعة الشمس القوية .

٥ - تقسيم الأصناف حسب شكل الورقة :

أ) أصناف ذات أوراق عادية ، وتتضمن هذه المجموعة الغالبية العظمى من أصناف الطماطم التجارية .

ب) أصناف ذات أوراق تشبه أوراق البطاطس potato leaf، مثل : جينيفا رقم ١١ Geneva No. 11 ، وبنك جاينت بوتيتوليف Pink Giant Potato Leaf.

جـ) أصناف ذات أوراق مجعدة rugose ، مثل إبوك ، وبك Puck ، وتينى تم .

د) أصناف ذات أوراق عادية ولكنها ملتفة rolled leaf ، مثل : فى إن ١٤٥ - بى - ٧٨٧٩ ، وفى إف ١٣ - إل VF 13-L، وكاستل ٤٩٩ Castle 499.

تبدو أوراق هذه الأصناف كما لو كانت غير طبيعية أو مصابة بمرض ما ، إلّا أنها صفة طبيعية عديمة التأثير على كمية المحصول أو نوعيته .

٦ - تقسيم الأصناف حسب موعد النضج إلى مبكرة جداً مثل كاستلونج Castlongوفايربول ، ومبكرة مثل بيتو ٨٦ ، ومتوسطة التبكير مثل فى إف ١٤٥ - بى - ٧٨٧٩ ، ومتوسطة التأخير مثل أيس Ace، ومتأخرة مثل بيف ستيك Beefateak.

٧ - تقسيم الأصناف حسب شكل الثمار إلى كروية Globe مثل برتشارد Pritchard ، ومنضغطة قليلاً Deep Oblate مثل أيس ، ومنضغطة Oblate مثل دى لابلاتا De La Plata ، وقلبية Heart مثل أوكس هارت Oxheart ، وكريزية Cherry مثل رد شيرى Red cherry ، وكمثرية Pear مثل روما فى إف Roma Vf ، وبرقوقية Plum مثل أيرلى كاستل بيل Early

Castle Peel ، ومستطيلة Elongated مثل كاستلونج ، وبيضاوية Oval مثل بيتو ٨٦ ، ومربعة دائرية Square Round مثل يوسى ٨٢ .

٨ – تقسيم الأصناف حسب لون كتف الثمار التى لم تصل إلى طور النضج التام :

كتف الثمرة shoulder هو الجزء العلوى من الثمرة من جهة العنق ، ويتلون هذا الجزء مثل بقية الثمرة عندما تصل الثمار إلى مرحلة النضج الكامل ، وتقسم الأصناف حسب لون الكتف وقبل أن تصل الثمار إلى تمام نضجها كمايلى :

أ)أصناف ذات كتف أخضر Green Shoulder ، وفيها يتلون كتف الثمرة بلون أخضر أكثر دكنة من بقية أجزاء الثمرة كما فى الأصناف : برتشارد ، وفى إف ١٤٥ – بى – ٧٨٧٩ ، ومارمند فى إف Marmande VF.

ب) أصناف ذات لون أخضر متجانس Uniform Green قبل تمام نضجها ، مثل : كال أيس Cal Ace، وفى إف إن ٨ VFN 8، ويوسى ٨٢ ، ويتحكم فى هذه الصفة جين واحد .

٩ – تقسيم الأصناف حسب درجة تفصيص الثمرة ؛ حيث تتدرج من ناعمة Smoothوخالية من التفصيص كما فى بيرسون أى – ١ إمبروفد Pearson A-1 Improved إلى شديدة التفصيص Rough كما فى دى لابلاتا ، وبيف ستيك .

١٠ – تقسيم الأصناف حسب لون الثمار الناضجة ؛ حيث قد تكون الثمار وردية اللون Pink مثل بونديروزا بنك Ponderosa Pink ، أو حمراء عادية مثل أيس ، أو حمراء قاتمة مل بيتو ٨٦ وغالبية أصناف التصنيع الحديثة ، أو حمراء قرمزية مثل هاى كرمسون High Crimson ، أو برتقالية مثل كارو رد Caro Red ، أو صفراء مثل جوبولى Jubilee. لاتحتوى ثمار الأصناف البرتقالية والصفراء اللون على صبغة الليكوبين Lycopene الحمراء . وبينما يكون محتواها من الكاروتين عادياً فى الأصناف الصفراء .. فإنه يزيد إلى ١٠ أمثال التركيز العادى فى الأصناف البرتقالية .

١١ – تقسيم الأصناف حسب حجم الثمار ؛ حيث يتراوح وزنها من نحو ١٥ جم فى الثمار الكريزية إلى ١٥٠ جم أو أكثر فى بعض أصناف الاستهلاك الطازج مثل الأقصر Luxor.

١٢ – تقسيم الأصناف حسب تركيب عنق الثمرة :

أ) أصناف ثمارها ذات عنق يتكون من وصلتين شبيهتين بسلاميتين قصيرتين بينهما عقدة تسمى مفصل joint ، وتتضمن هذه المجموعة الغالبية العظمى من الأصناف التجارية .

ب) أصناف ثمارها ذات عنق يتكون من جزء واحد بدون المفصل ، وتسمى Jointless ، مثل : فلوراديد ، وهايبرد ٧٢٤ Hybrid 724 ، وكاستل رد Castle Red . تتميز هذه الأصناف بأنه لايتبقى بثمارها جزء من العنق بعد الحصاد ، وتبقى بالتالى بحالة جيدة فى العبوات أثناء التداول . أما

الأصناف العادية فتشاهد فيها أعناق الثمار ، وقد احترقت الثمار المجاورة لها فى العبوات ؛ مما يؤدى إلى تلفها فى الغالب .

١٢ – تقسيم الأصناف حسب صلابة الثمار ، حيث تتراوح الثمار من غير صلبة أو طرية soft مثل أيس ، وبرتشارد ، ومارمند إلى ثمار شديدة الصلابة مثل يوسى ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، وغالبية أصناف التصنيع الحديثة . وتكون هجن الزراعات المحمية – مثل كارميللو ، ولوسى – غالباً متوسطة الصلابة .

١٣ – تقسيم الأصناف حسب ثباتها الوراثى :

أ) أصناف ثابتة وراثياً stable وتعتبر صادقة التربية true-breeding ؛ لأنه يمكن إكثارها ، وإنتاج بذورها بتركها للتلقيح الذاتى الطبيعى : تشمل هذه المجموعة جميع الأصناف باستثناء الهجن .

ب) الهجن Hybrids : وهذه لايمكن إكثارها ، أو إنتاج بذورها إلا بتكرار التهجين بين الآباء المستخدمة فى إنتاج الهجن .

المواصفات المطلوبة فى أصناف الطماطم للأغراض المختلفة

توجد مواصفات عامة يجب توفرها فى جميع الأصناف أياً كان الغرض من زراعتها ، وهى كما يلى :

١ – النمو الخضرى الجيد الذى يغطى الثمار بصورة جيدة .

٢ – التأقلم على الظروف البيئية السائدة فى منطقة الإنتاج .

٣ – المقاومة للآفات السائدة فى منطقة الإنتاج .

٤ – التبكير فى النضج .

٥ – المحصول المرتفع .

٦ – أن تتوفر بالثمار صفات الجودة التى يفضلها المستهلك ، خاصة ما يتعلق منها بالحجم ، واللون ، والشكل ، والصلابة ، والطعم .

وإلى جانب ماتقدم .. فإنه يجب أن تتوفر مواصفات خاصة فى كل مجموعة من الأصناف حسب الغرض من زراعتها كمايلى :

أ – أصناف الاستهلاك الطازج :

من أهم الصفات التى يجب توافرها فى أصناف الاستهلاك الطازج مايلى :

١ – الطعم الجيد وذلك بارتفاع محتواها من كل من المواد الصلبة الذائبة ، والحموضة الكلية .

٢ – الحجم المتوسط أو الكبير حسب ذوق المستهلك .

٣ – الثمار الملساء غير المفصصة ، أو حسب رغبة المستهلك .

٤ – الجدر الثمرية السميكة التي تتحمل الشحن .

٥ – أن تكون على درجة مناسبة من الصلابة وتحتفظ بجودتها لفترة مناسبة بعد الحصاد ؛ وذلك لأنها ربما لاتستهلك قبل أسبوعين من حصادها بعكس أصناف التصنيع التي غالبا ماتصنع في خلال ٢٤ ساعة من حصادها .

٦ – اللون الأحمر الداكن .

أصناف الحدائق المنزلية :

تعد جميع أصناف الحدائق المنزلية من أصناف الاستهلاك الطازج ، ولكنها تزرع أساساً في الحدائق المنزلية ، ومن أهم الصفات التي يجب أن تتوفر فيها مايلي :

١ – الطعم الجيد .

٢ – استمرار الإنتاجية على مدى فترة زمنية طويلة لإمداد الأسرة بحاجتها من الثمار لأطول فترة ممكنة .

٣ – أشكال وأحجام وألوان الثمار غير العادية ، مثل أصناف الطماطم الصفراء ، والبرتقالية والكريزية ، والشديدة التفصيص ، وهي التي تكون غالبا كبيرة الحجم ، وجيدة الطعم ، ومتأخرة النضج ، وتعطي محصولها على مدى فترة زمنية طويلة .

أصناف الزراعات المحمية :

تعد جميع أصناف الزراعات المحمية من أصناف الاستهلاك الطازج أيضاً ، ولكنها تزرع أساساً في البيوت المحمية (الصوبات) . ومن أهم الصفات التي يجب أن تتوفر فيها مايلي :

١ – جميع الصفات المرغوبة في أصناف الاستهلاك الطازج .

٢ – أن تكون غير محدودة النمو .

٣ – مقاومة الأمراض التي يزيد انتشارها في الزراعات المحمية ، مثل فيرس تبرقش أوراق الدخان .

٤ – المحصول المرتفع بدرجة عالية ؛ حتى يمكن تغطية نفقات الإنتاج العالية في الزراعات المحمية .

٥ – القدرة على العقد تحت ظروف البيوت المحمية المتمثلة فى انعدام الرياح ، وضعف الإضاءة (شتاءً) وانخفاض درجة الحرارة (شتاءً فى البيوت غير المدفأة) وارتفاع درجة الحرارة (صيفاً فى البيوت غير المبردة) .

أصناف التصنيع :

يجب أن تتوفر فى أصناف التصنيع الصفات التالية :

١ – المحصول المرتفع حتى يمكن خفض أسعار المنتجات المصنعة ؛ وذلك لكى تكون منافسة للطماطم الطازجة .

٢ – لون الثمار الأحمر القانى .

٣ – تفضل الأشكال المربعة الدائرية ، والبيضاوية ، والكمثرية ، والمستطيلة ؛ لأنها أكثر قدرة على تحمل الضغط الذى يقع عليها تحت ثقل الثمار التى تعلوها فى العبوات الكبيرة (يقع الضغط على مساحة أكبر من الثمرة) .

٤ – ألا تكون الأنسجة المتليفة بامتداد عنق الثمرة (الـ core) كبيرة .

٥ – ألا تقل حموضة الثمار عن ٠,٣٥٪ ، ويفضل ألا تقل عن ٠,٥٥٪ .

٦ – ألا يزيد الـ pH على ٤,٤ ، ويفضل ألا يزيد على ٤,٢ .

٧ – ألا تقل المواد الصلبة الذائبة الكلية عن ٥,٥ ويفضل ألا تقل عن ٦٪ .

٨ – أن تكون لزوجة viscosity العصير عالية ، ويفيد ذلك فى صناعة الكاتشب katchup والمعجون (الصلصة) . لكن زيادة اللزوجة على حد معين يؤدى إلى انسداد خطوط التصنيع . ومن الأصناف ذات اللزوجة العالية نسبياً : يوسى ٨٢ ، وكاستل روك ، وجى إس ٢٢ GS 22 ، وجى إس ٢٧ ، وهاينز ١٣٧٠ . ومن الأصناف ذات اللزوجة العالية : بيتو ٩٥ ، ويوسى ١٣٤ UC 134 ، وكاستلونج ، وكاستل بلوك Castle Block.

٩ – يجب ألا ينفصل العصير إلى طبقات ، وأن يكون لونه أحمر زاهياً بعد التجهيز .

١٠ – أن يكون محتوى العصير من فيتامين جـ مرتفعاً ، فلايقل عن ٢٠ ملليجرام/١٠٠ جم .

١١ – سهولة إزالة جلد الثمرة بالبخار فى الأصناف التى تعبأ ثمارها كاملة ، كما يجب أن تحتفظ الثمار بشكلها وصلابتها بعد التعليب . ومن الأصناف التى تستخدم لهذا الغرض : أيروبيل ، وكاسادفانس ، وكاستل بيل Castle Peel.

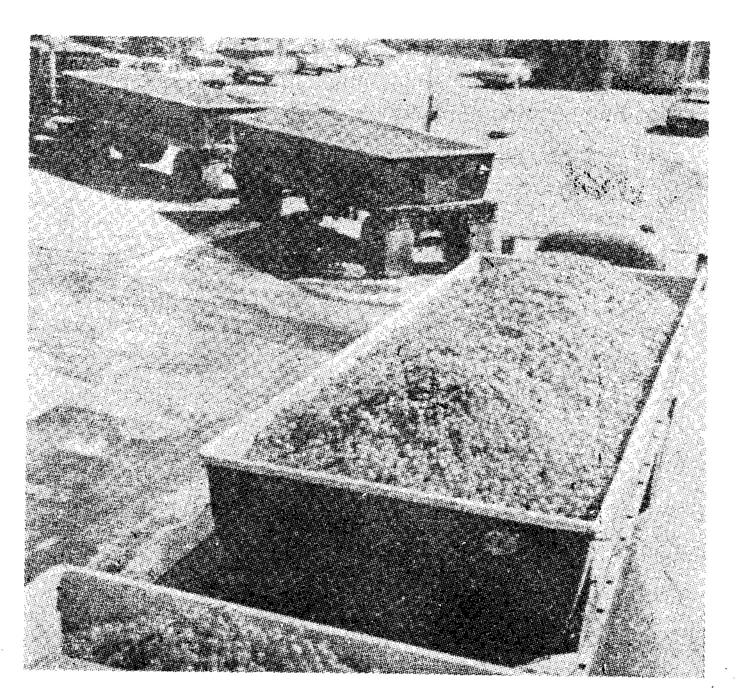
١٢ – أن يتوفر بها جميع صفات الأصناف التى تصلح للحصاد الآلى بغرض التوفير فى نفقات الحصاد .

أصناف الحصاد الآلى :

يجب أن تتوفر الصفات التالية فى الأصناف التى تحصد آلياً :

١ - أن تنضج معظم الثمار فى وقت متقارب ؛ أى يكون النضج مركزاً ، وأن تكون النباتات محدودة النمو .

٢ - أن تكون الثمار صلبة ؛ لكى تتحمل عمليات الحصاد والتداول دون الحاجة إلى استعمال عبوات صغيرة (شكل ١ - ٢) .



شكل (١ - ٢) : نقل محصول طماطم التصنيع فى الشاحنات الكبيرة لخفض التكاليف . يتطلب ذلك أن تكون الثمار عالية الصلابة .

٣ - أن تتحمل الثمار الحمراء البقاء على النباتات دون حصاد لمدة أسبوعين حتى يتم نضج بقية الثمار . و لاينطبق هذا الشرط على أصناف الاستهلاك الطازج التى تحصد آلياً ؛ وذلك لأنها تحصد أثناء طور النضج الأخضر ، أو فى بداية التلوين .

٤ - تفضل الأصناف التى تنفصل ثمارها عن العنقود فى الوقت المناسب ، فلا تكون سهلة الانفصال بدرجة كبيرة بحيث تقع بمجرد جذب آلة الحصاد للنبات ، ولا تكون صعبة الانفصال بحيث لاتنفصل عن النبات أثناء مروره على ماكينة الحصاد .

٥ - تفضل الأصناف ذات الثمار العديمة المفصل jointless ، حتى لايتبقى جزء من العنق بعد الحصاد يمكنه أن يخترق الثمرة المجاورة . وهذا الشرط أكثر ضرورة فى أصناف الاستهلاك الطازج التى تحصد آلياً .

مواصفات بعض أصناف الطماطم

من أصناف الطماطم الهامة فى الزراعة المصرية مايلى :

١ - برتشارد Pritchard : النمو الخضرى محدود وقوى - متوسط فى موعد النضج - ثماره منضغطة عميقة ، تتراوح فى الحجم من صغيرة إلى متوسطة ، ولها كتف أخضر - يصاب بالتشقق غالباً -مقاوم للفيوزاريم والفيرتيسيليم - يزرع أساساً فى العروة الشتوية - متوسط المحصول .

٢ - أيس Ace : النمو الخضرى غزير - محدد النمو - متأخر نوعاًفى النضج - ثماره كبيرة (يبلغ متوسط وزنها نحو ١٣٠ جم) ، يتباين شكلها من الكروى إلى المنضغط قليلًا ، ذات لون أخضر متجانس قبل النضج ، قليلة الصلابة ، عرضة للإصابة بالتشقق ، وطعمها جيد - متوسط المحصول .

وقد استنبطت منه مجموعة أخرى من الأصناف المحسنة ، مثل : أيس ٥٥ فى إف Ace 55 VF ، وكال أيس فى إف Cal Ace VF ، وكلاهما مقاوم لفطرى الفيوزاريم والفيرتيسيليم .

٣ - فى إف إن ٨ VFN 8 : نموه الخضرى غزير ومندمج (compact)- محدود النمو - يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ١٠٠ جم ، ويتباين شكلها من الكروى إلى المنضغط قليلًا ، ذات لون أخضر متجانس ، وعرضة للإصابة بالتشقق - متوسط التبكير فى النضج - الطعم جيد - المحصول جيد - يقاوم فطرى الفيوزاريم والفيرتيسيليم ، ونيمادتودا تعقد الجذور .

ويتشابه الصنف في إف إن بوش VFN Bushمع الصنف في إف إن ٨ فى جميع الصفات باستثناء أن نموه الخضرى أقل انتشاراً برغم قوته .

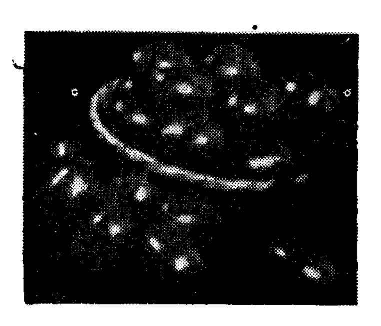
٤ - مارمند Marmande : نموه الخضرى غزير - تنمو فروعه بشكل رأسى قبل أن تميل لأسفل - وتكون ثماره متوسطة الحجم ، كثيرة التفصيص ، غير منتظمة الشكل ، منضغطة ، جيدة الطعم ، غير صلبة - المحصول جيد . تنتشر زراعته فى العروة الشتوية .

وقد استنبطت منه مجموعة أخرى من الأصناف المحسنة ، مثل : مارمند فى إف Marmande VF ، وسوبر مارمند Super Marmande ، واكسترا مارمند Extra Marmande ، ومارمند في إف إن Marmande VFN، وكلها مقاومة لفطرى الفيوزاريم والفيرتيسيليم ، كما أن الأخير منها مقاوم أيضاً لنيماتودا تعقد الجذور .

استمرت مجموعة الأصناف السابقة منتشرة فى الزراعة المصرية دون منافس ، إلى أن أدخلت مجموعة جديدة من الأصناف فى بداية الثمانينات تفوقها كثيراً فى المحصول وفى صفات الجودة والمقاومة للأمراض ، وذلك بعد أن تم تقييم مئات من أصناف وسلالات الطماطم على مستوى الجمهورية . ومن أهم هذه الأصناف مايلى :

١ - يوسي ٨٢ UC 82:

وهو أحد أصناف التصنيع الرئيسية . أنتجه قسم الخضر بجامعة كاليفورنيا ، ثماره صلبة جداً ، وذات شكل مربع دائرى square round ، غزير المحصول (شكل ١ - ٣) .



شكل (١ ــ ٣) : صنف الطماطم يوسى ٨٢ UC 82 .

يعتبر النبات محدود النمو ويتفرع بغزارة ، إلّا أن النمو الخضرى مندمج compact ، لون الأوراق أخضر داكن ، تعقد الثمار جيداً فى ظروف بيئية متباينة ، تغطى الثمار بالنمو الخضرى بصورة جيدة ، فلا تتعرض للإصابة بلفحة الشمس ، مقاوم لفطرى الفيوزاريم والفيرتيسيليم .

الثمار ذات لون أخضر متجانس قبل التكوين - بها مفصل Joint - بالعنق ، ولكنها تنفصل جيداً عن العنقود عند إجراء الحصاد (سواء أجرى الحصاد يدوياً أم آلياً) - وهى صغيرة نسبياً ، يبلغ متوسط وزنها نحو (٥٠ - ٥٥ جم) - مبكرة النضج - يعطى النبات ثماره فى وقت متقارب (Concentrated Fruit Set) ؛ مما يسمح بحصاد أكثر من ٩٠٪ من الثمار التى ينتجها النبات عند إجراء الحصاد آلياً .

لابد من الاهتمام بعمليات الخدمة الزراعية للحصول على أعلى إنتاجية من هذا الصنف . فلو أزهرت النباتات وهى لاتزال صغيرة ، فسوف يضعف العقد الغزير المبكر النمو الخضرى بشدة أو يوقفه ، فينخفض المحصول تبعاً لذلك . لذا .. يجب الاهتمام بالرى منذ البداية بمعنى أن يكون منتظماً ، وألا تترك التربة لتجف ، مع تجنب فترة توقف الرى (التصويم) التى تتبع مع الأصناف الأخرى . كما يجب تجنب الرى الغزير الذى يقلل من نسبة المواد الصلبة الذائبة فى الثمار ، على أن تتم أيضاً إضافة جزء كبير من الأسمدة للنباتات خلال الشهر الأول بعد الشتل نظراً لاعتبار هذا الصنف

مبكراً بدرجة ملحوظة ؛ إذ يعطى معظم أزهاره خلال الشهر الثانى بعد الشتل . ويفيد التسميد المبكر فى دفع النباتات لتكوين أكبر قدر ممكن من النمو الخضرى قبل أن تبدأ فى الإزهار . كذلك تجب زراعة النباتات بكثافة عالية ، فتزرع كل ثلاثة نباتات فى حفرة (جورة) واحدة على مسافة ٣٠ سم بين الجور فى الخط ، وتكون مصاطب أو خطوط الزراعة بعرض ١٠٠ - ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ - ٧ مصاطب فى القصبتين) .

تبقى ثمار هذا الصنف على العرش (النمو الخضرى) بحالة جيدة وهى ناضجة تماماً لمدة ١٠ - ٢٠ يوماً حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تطول المدة فى الجو المعتدل .

وبالرغم من أن هذا الصنف يزرع أساساً لأجل التصنيع إلّا أنه يصلح للاستهلاك الطازج ، خاصة فى الأوقات الحرجة التى يقل فيها المعروض من الطماطم فى الأسواق ، وكذلك عند اشتداد درجة الحرارة ، حيث تتحمل ثماره عمليات التداول التالية للحصاد بدرجة أكبر بكثير من الأصناف الأخرى المنتشرة فى الزراعة . وتبقى الثمار بحالة جيدة بعد الحصاد لمدة ١٠ - ٢٠ يوماً فى الجو العادى دون أن تتعرض للتلف . وتتوقف الفترة على المدة التى قضتها الثمار الناضجة دون حصاد ، وعلى درجة الحرارة السائدة آنذاك . كذلك يصلح هذا الصنف للعروة الصيفية المبكرة ، حيث يعطى محصولاً جيداً قبل أن يبدأ أى صنف من الأصناف التقليدية فى الإثمار .

وعند الاهتمام بالزراعة وعمليات الخدمة البستانية فمن الممكن أن ينتج هذا الصنف من ٤٥ - ٥٠ طناً للفدان ، بينما يتراوح متوسط إنتاجه من ٢٥ - ٣٠ طناً .

٢ - إى ٦٢٠٣ E 6203 .

٣ - بيتو ٨٦ Peto 86 : [illegible] أكبر قليلاً ، وبيضاوية - مبكرة جداً - غزير المحصول .

٤ - بيتو ٩٨ Peto 98 : محسن عن يوسى ٨٢ - مقاوم لفطر الفيرتسيليم ، وللسلالتين ١ ، و٢ من فطر الفيوزاريم ، ولفطريات الالترناريا ، وكلادوسبوريم ، واستيمفيللم .

٥ - يوسي ٩٧ - ٣ UC 97-3 : ثماره أكبر قليلاً من يوسى ٨٢ ، ولكن محصوله أقل بدرجة بسيطة .

٦ - كاستلكس ١٠١٧ Castlex 1017 : هجين غزير المحصول .

٧ - كاستل روك Castlerock : ثماره أكبر من يوسى ٨٢ ، يتباين شكلها من ثمار كروية إلى ثمار منضغطة قليلاً ، شديدة الصلابة ، ويظهر بها بعض التفصيص .

وفيما عدا الملاحظات التى ذكرت قرين كل صنف من الأصناف السابقة (أرقام ٢ - ٧) ، فإنها تتشابه فى بقية صفاتها مع الصنف يوسي ٨٢ ، وتخضع لنفس عمليات الرعاية التى ذكرت عند مناقشته .

٨ – في إف ١٤٥ – بى – ٧٨٧٩ VF 145-B-7879 :.

كان هذا الصنف معروفاً فى مصر قبل الثمانينات باسم سترين بى ، إلّا أن التوصية جاءت بزراعة السلالة ٧٨٧٩ المحسنة من الصنف الأصلى . يتباين شكل ثماره من ثمار كروية إلى ثمار منضغطة قليلًا ، وبطرفها الزهرى بروز صغير . يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ٧٥ جم ، وتصاب بالتشقق ، أقل صلابة من مجموعة يوسي ٨٢ ، محصوله أقل منها رغم ارتفاعه ، أوراقه ملتفة ، وتسمى هذه الصفة بالأوراق الذابلة wilty leaf ، ويتحكم فيها جين واحد . كتف الثمرة أخضر اللون . النمو النباتى محدود إلّا أنه قوى ومفتوح . تتحمل النباتات الإصابة بفيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر ، كما تعقد جيداً فى درجات الحرارة المرتفعة ؛ لذا ينصح بزراعته فى العروة الصيفية المتأخرة . تجمع ثماره بين الصفات التى تجعله صالحاً لغرضى التصنيع والاستهلاك الطازج معاً . مقاوم لفطرى الفيوزاريم وفيرتسيليم .

٩ – فلوراديد Floradade : من أصناف الاستهلاك الطازج . يتباين شكل ثماره من ثمار كروية متوسطة إلى ثمار كبيرة الحجم ، وهى متوسطة الصلابة ، بدون مفصل Jointless . يكون نموه الخضرى محدوداً وغزيراً . يقاوم فطريات : فيوزاريم ، وفيرتيسيليم ، وكلادوسبوريم .

ومن أصناف الطماطم الأخرى الهامة فى بعض الدول العربية ، وأدخل بعضها فى الزراعة فى مصر مايلى :

١ – روما في إف Roma VF : النمو الخضرى محدود وقوى . الغطاء الثمرى جيد . الثمار كمثرية الشكل ، وصغيرة ، يبلغ وزنها نحو ٥٠ جم . متوسط فى موعد النضج . مقاوم لفطرى الفيوزاريم والفيرتيسيليم . من أصناف التصنيع القديمة .

٢ – روزول في إف إن Rossol VFN : النمو الخضرى محدود وكثيف – الغطاء الثمرى جيد جداً – الثمار كروية صغيرة – مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور ، ولفطرى : الفيوزاريم وفيرتيسيليم .

٣ – الأقصر Luxor: هجين متأخر ذو نمو خضرى كثيف يغطى الثمار بصورة جيدة ، والثمار كبيرة جداً ، كروية ، منضغطة قليلاً ، خالية من التفصيص . وهو مقاوم لعديد من الأمراض ؛ وهى نيماتودا تعقد الجذور ، وفطريات الفيوزاريم ، والفيرتيسيليم ، والألترناريا (تقرح الجذع) وستمفيللم ، وفيرس موزايك الدخان . وقد انتشرت زراعته فى مصر منذ منتصف الثمانينات .

ومن أصناف الزراعات المحمية الهامة مايلى :

١ – كارميللو Carmello : هجين – الثمار منضغطة قليلاً ، كبيرة يبلغ وزنها من ١٦٠ – ٢٠٠ جم – مقاوم لكل من فطرى الفيوزاريم ، والفيرتسيليم ، ونيماتودا تعقد الجذور ، وفيرس تبرقش أوراق الدخان – ويستعمل كذلك فى الزراعات المكشوفة .

٢ – لوسي Lucy : هجين – الثمار منضغطة قليلاً ، يبلغ وزنها نحو ١٢٠ جم – مقاوم لفيروس تبرقش أوراق الدخان ، ويصلح للزراعات الشتوية فى البيوت المحمية غير المدفأة .

٣ – مونت كارلو Monte Carlo .

٤ – ميريتو Mereto .

٥ – سيرينا Serena .

٦ – كارامينا Caramina .

٧ – روماتوس Romatos .

٨ – دافيستا Davista .

٩ – رويستا Royesta .

١٠ – دومبيتو Dombito .

١١ – دومبيللو Dombelio .

١٢ – تركويزا Terqueza .

تعتبر جميع الأصناف السابقة (أرقام من ٣ – ١٢) هجناً غير محدودة النمو ، متعددة المقاومة للأمراض ، وكبيرة الثمار .

التربة المناسبة لزراعة الطماطم

تنمو الطماطم فى أنواع متعددة من الأراضى من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضى الرملية عندما يهدف إلى إنتاج محصول مبكر ، أو عندما يكون موسم النمو قصيراً ؛ وذلك لأن النمو النباتى فيها يكون سريعاً ، بينما تفضل الأراضى الثقيلة عندما لايكون التبكير فى النضج أمراً ضرورياً كما هى الحال فى طماطم التصنيع ؛ حيث يكون الهدف الرئيسى هو زيادة المحصول ؛ بهدف خفض تكاليف إنتاج وحدة الوزن من المحصول . وتساعد الأراضى الثقيلة – مثل الطميية ، والطميية السلتية ، والطميية الطينية – على إنتاج محصول وفير من الطماطم ، على أن يكون الصرف فيها جيدا .

لاتتحمل الطماطم التركيزات المرتفعة من الملوحة الأرضية ؛ حيث تؤدى زيادتها إلى نقص كبير فى معدل النمو النباتى يزداد بزيادة تركيز الأملاح ، ويصاحب ذلك نقص كبير فى المحصول . إن أعلى تركيز يمكن أن تتحمله نباتات الطماطم للملوحة الأرضية (دون أن يتأثر نموها بشدة) هو ٦٤٠٠ جزء فى المليون – فى التربة – وهو مايعادل درجة توصيل كهربائى (EC) تقدر بنحو ١٠,٠ ملى موز ، إلّا أن النمو النباتى والمحصول يتأثران بدرجة أقل فى التركيزات الأقل من ذلك .

تتحمل الطماطم مجالاً واسعاً من الرقم الأيدروجينى للتربة (pH) ، إلّا أن المجال المناسب لذلك يتراوح من ٥,٥ – ٧,٠ . ويؤدى ارتفاع الـ pHعن ٧,٠ بدرجة كبيرة إلى تثبيت بعض العناصر فى صورة غير ميسرة لامتصاص النبات ، خاصة عناصر الفوسفور ، والحديد ، والنحاس ، والبورون والمنجنيز ، ويعالج ذلك باتباع الطرق المناسبة للتسميد .

تأثير العوامل الجوية

تعد الطماطم من نباتات الجو الدافىء ، فهى تحتاج إلى موسم نمو دافىء خال من الصقيع . ويتراوح المجال الحرارى الملائم – بصورة عامة – من ١٨ – ٢٩° م ، كما تتجمد النباتات فى درجة حرارة أقل من الصفر المئوى ، ويساعد على سرعة تجمدها فى حرارة أقل من الصفر بقليل وجود بكتيريا من الأنواع النشطة فى تكوين نويات البللورات الثلجية فى أنسجتها . ولايحدث نمو يذكر فى درجة حراراة تقل عن ١٠° م . ومع ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يزداد معدل النمو تدريجياً حتى تصل إلى ٣٠° م ، حيث يؤدى تعريض النباتات لهذه الدرجة لفترة طويلة إلى جعل الأوراق صغيرة وباهتة اللون ، وجعل السيقان رهيفة . وعلى العكس من ذلك .. نجد الأوراق عريضة ، ولونها أخضر داكن ، والسيقان سميكة فى درجات الحرارة المنخفضة نسبياً ، والتى تقل عن ١٥° م ، ولايحدث نمو يذكر فى درجة حرارة ثابتة (ليلاً ونهاراً) تزيد على ٣٥° م .

ومما تجدر ملاحظته أن تفاوت درجات الحرارة بين الليل والنهار يناسب الطماطم ، فقد وجد أن نمو بعض الأصناف كان أفضل فى درجات حرارة ٢٣° م نهاراً ، و١٧° م ليلا ، وربما يرجع ذلك إلى إسهام الحرارة المنخفضة ليلاً فى تقليل كمية الغذاء المفقود بالتنفس أثناء الليل .

ويؤدى تعرض بادرات ونباتات الطماطم الصغيرة لدرجات حرارة منخفضة تتراوح من ١ – ٦° م إلى ظهور لون أزرق قرمزى على سيقان وأوراق النباتات وإلى ضعف نموها ، ويرجع ذلك إلى نقص امتصاص عنصر الفوسفور فى درجات الحرارة المنخفضة ، فتظهر أعراض نقصه متمثلة فى اللون المذكورة فضلًا عن أن الحرارة المنخفضة تؤدى إلى ظهور الصبغات المسئولة عن اللون . وتعالج هذه الحالة برفع درجة الحرارة فى المشاتل المحمية ، وبرش البادرات بأسمدة ورقية غنية بالفوسفور ، وبإضافة الأسمدة الفوسفاتية أسفل البذور بمسافة ٢ – ٣ سم عند الزراعة بالبذور مباشرة direct seeding فى الجو البارد .

وبعد أن يكتمل تكوين ونمو الأوراق الفلقية ، يؤدى تعريض البادرات لدرجة حرارة تتراوح بين ١٠ - ١٣° م ، لمدة ٢ - ٤ أسابيع إلى زيادة عدد الأزهار فى العنقود الزهرى الأول ، وبالتالى إلى زيادة المحصول المبكر ، كما تؤدى هذه المعاملة إلى تقليل عدد الأوراق المتكونة قبل ظهور العنقود الزهرى الأول ، إلّا أن الحصاد يتأخر قليلاً بسبب بطء النمو النباتى خلال فترة التعريض للبرودة . وتجرى هذه المعاملة بصورة روتينية فى الزراعات المحمية ، بالدول ذات الجو البارد ، بهدف زيادة المحصول المبكر .

ولدرجة الحرارة تأثير كبير على عقد الثمار ، إذ يؤدى انخفاض الحرارة ليلاً عن ١٣° إلى موت معظم حبوب اللقاح ، وتوقف عقد الثمار . كما تنخفض نسبة العقد كذلك بارتفاع درجة حرارة الليل عن ٢١° م ، أو درجة حرارة النهار عن ٣٢° م .

ولايكون تلوين الثمار جيداً فى درجات الحرارة المنخفضة التى تقل عن ١٠° م ، أو درجات الحرارة المرتفعة التى تزيد على ٣٠° م .

وتعد الطماطم من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية day neutral ، فلا يتأثر إزهارها بطول النار ، إلّا أن للفترة الضوئية تأثيراً كبيراً على النمو الخضرى حيث يقل ويضعف كثيراً عند نقص الفترة الضوئية عن ٨ ساعات . كذلك يضعف النمو الخضرى وينخفض محتوى الثمار من فيتامين جـ عند انخفاض شدة الإضاءة كما هى الحال فى الزراعات المحمية شتاءً .

وتؤدى الرياح الحارة الجافة الى بروز ميسم الزهرة من الأنبوبة السدائية ، وسقوط الأزهار بدون عقد . ويمكن تقليل الأثر الضار للرياح الحارة الجافة باتباع مايلى :

١ - إحاطة المزرعة بمصدات الرياح ، أو بالأسوجة .

٢ - رى الحقل عندما يسود الجو طقس حار جاف ، ويفضل الرى بالرش .

٣ - زراعة الأصناف التى ينخفض فيها مستوى الميسم كثيراً عن مستوى قمة الأنبوبة المتكية .

التكاثر وكمية التقاوى

تتكاثر الطماطم بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ، ثم تشتل بعد ذلك ، أو البذور التى قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة مع خف البادرات قبل أن تصبح متزاحمة .

يستخدم عادة فى مصر - فى حالة الزراعة بطريقة الشتل - نحو ٢٠٠ - ٣٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . وتزرع البذور فى المشتل بمعدل كجم واحد لكل قيراط (القيراط = ١٧٥ متراً مربعاً) من المشتل ، إلّا أنه ينصح بتخفيض ذلك المعدل إلى النصف ليصبح $\frac{1}{2}$ كجم من البذور لكل قيراط من المشتل ، وبذلك يعطى فدان المشتل نحو مليون شتلة جيدة النمو .

ويعنى ذلك أنه يمكن إنتاج نحو ١٠ آلاف شتلة فى مساحة حوالى ٥٠ م٢ من المشتل تزرع بنحو ١٢٠ جم من البذور .

وعند استخدام الأوعية الحديثة فى إنتاج الشتلات ، مثل أقراص جفى ٧ jeffy 7 ، وأصص البيت Peat pots ، والأصص الورقية paper pots (عش النحل) ، وأصص الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج ترايز) speedling trays ، يكون ٥٠ جم من البذور كافياً لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ؛ مما يجعل زراعة الأصناف الهجين أمراً اقتصادياً .

أما فى حالة زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة ، فإنه يلزم عادة مابين ٢٥٠ - ٧٥٠ جم من البذور للفدان حسب كثافة الزراعة . وقد زرعت الطماطم آليا فى منطقة الصالحية بمعدل ٤٠٠ - ٥٠٠ جم من البذور للفدان .

معاملة التقاوى

تجب معاملة البذور قبل الزراعة بإحدى المطهرات الفطرية ، مثل الثيرام thiram ، أو الكابتان ٧٥ Captan 75 ، أو بأحد المبيدات الفطرية الجهازية ، مثل : البنليت Benlate ، أو الفيتافاكس Vitavax ، أو الفيتافاكس - كابتان ، وذلك بمعدل ٣ - ٥ جم لكل كيلو جرام من البذور . وتفيد هذه المعاملة فى منع تعفن البذور ، وحماية البادرات من الإصابة بمرض التساقط (الذبول الطرى) Damping—off .

إنتاج الشتلات

يجب أن تكون المشاتل الحقلية فى مكان خال من الآفات التى تجد فى التربة مأوى لها حتى لاتصيب الشتلات ، وتنقل معها بذلك إلى الحقل الدائم . ومن أهم هذه الآفات فطريات أعفان الجذور ، والذبول ، ونيماتودا تعقد الجذور . و من الضرورى أن تعامل أرض المشتل بالمبيدات تجنباً لحدوث أية إصابات ، وعلى سبيل المثال .. تكافح الحشائش المعمرة بالإبتان ٧٢٪ بمعدل ٤ - ٥ لتر للفدان ، ترش على سطح التربة بعد تنعيمها ، ثم تعزق فيها وتروى الأرض ، ويكون ذلك قبل الزراعة بمدة لاتقل عن شهر إلى شهر ونصف . كما قد يستخدم الإينايد ٥٠٪ بمعدل ٤ كجم للفدان ، وتعامل به التربة بنفس الطريقة السابقة .

ويتم التخلص من نيماتودا تعقد الجذور بتطهير التربة قبل الزراعة بأحد المبيدات التالية : نيماكور ١٠٪ محبب ، أو فوريدان ١٠٪ محبب ، أو تيمك ١٠٪ محبب ، أو فايدت ١٠٪ محبب . يستعمل أى من هذه المبيدات بمعدل ٤٠ كجم لكل فدان من المشتل ، تنثر على سطح التربة ، ثم تخلط بها ، ويعقب ذلك مباشرة زراعة البذور ثم الرى .

وفى حالة إصابة المشاتل بالدودة القارضة ، أو الحفار ، أو النطاط فإنها تكافح باستعمال طعم سام يتكون من أندرين ٥٠٪ قابل للبلل بمعدل ١ كجم للفدان ، أو أندرين ١٩,٥٪ مستحلب بمعدل ٢,٥ لتر للفدان ، مع ٢٥ كجم نخالة (ردة) ناعمة تخلط بنحو ٣٠ لتر ماء (١,٥ صفيحة) ، وينثر المخلوط قبل رى المشتل مباشرة .

تجهز المشاتل الحقلية على شكل أحواض مساحتها ١ ×١ ، أو ٢ × ٢ ، أو ٢ × ٣ أمتار ، حسب درجة استواء الأرض ، وتفضل الزراعة فى سطور على أن تكون المسافة بينها من ١٥ - ٢٠ سم ، كما تكون زراعة البذور على عمق ١,٥ - ٢ سم . وبرغم أنه لاينصح باستعمال الأراضى الثقيلة كمشاتل ، إلّا أنه يمكن استخدامها عند الضرورة مع تغطية البذور بمخلوط من الرمل والتربة .

وفى الغالب يكون $\frac{1}{4}$ قيراط (حوالى ٤٥ م^{2}) كافياً لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، أى إن وحدة المساحة من المشتل تنتج شتلات تكفى لزراعة ١٠٠ ضعف هذه المساحة .

يروى المشتل بعد زراعة البذور مباشرة ، ويعتنى بالرى قبل الإنبات ، خاصة عند الزراعة فى الجو الحار . كما تفيد تغطية أحواض المشتل بالحُصر ، حتى بداية بزوغ البادرات من الأرض فى منع جفاف الطبقة السطحية من التربة عند ارتفاع درجة الحرارة . وتروى البادرات بعد الإنبات حسب الحاجة . وعندما يصل طولها إلى نحو ٥ سم ، فإنها تخف على مسافة ٢ - ٣ سم من بعضها البعض . وبعد أن يصل أطوال النباتات إلى ١٢ ــ ١٥ سم ، تبدأ عملية التقسية Hardening، وذلك بوقف الرى لمدة ٧ - ١٠ أيام فى الأراضى الثقيلة وفى الجو المعتدل والبارد ، أو بتقليل كميات ومعدلات الرى خلال نفس الفترة فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار . وينصح برى المشتل رية خفيفة فى اليوم السابق لنقل الشتلات ، خاصة فى الأراضى الثقيلة حتى يسهل تقليعها بأكبر جزء ممكن من مجموعها الجذرى .

كما تلزم العناية بالتسميد ، ومكافحة الآفات ، وتقليع الحشائش مع إجراء العزيق السطحى (الخربشة) بين سطور الزراعة . ويجب تعفير الشتلات بالكبريت ٢ - ٣ مرات ، الأولى بعد إجراء عملية الخف ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى ، والثالثة تكون فى حالة التأخير فى إجراء عملية الخف وتجرى بعد أسبوعين آخرين من الثانية . يجرى التعفير فى وجود الندى ، أو بعد رش المشتل بالماء . ويكفى ٨ كجم من الكبريت لكل نحو ٤٥ م^{2} من المشتل (وهى المساحة اللازمة لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان) فى كل مرة تجرى فيها عملية التعفير .

يجب تجنب إبقاء النباتات فى المشتل لمدة أطول من اللازم ؛ وذلك لأنها قد تصبح رهيفة tender ورفيعة وطويلة leggy فى الجو الدافىء ، أو تصبح متخشبة woody ومتقزمة stunted إذا تعرضت لدرجة حرارة منخفضة ؛ بغرض وقف ، أو إبطاء نموها . وفى كلتا الحالتين لاتستعيد النباتات نموها النشيط سريعاً بعد الشتل .

ـد يتطلب الأمر أحياناً وقف نمو الشتلات فى المشاتل ، وذلك فى الحالات التى يتأخر فيها إعداد الحقل للزرعة ، أو عندما لاتكون الظروف البيئية مناسبة للشتل . وتزداد الحاجة إلى هذه المعاملات فى الجو الحار الرطب ، وبدون ذلك تصبح الشتلات رهيفة ورفيعة وطويلة ، ولاتتحمل الشحن (عند الإنتاج التجارى للشتلات بغرض البيع للغير) أو الشتل . وعلى الرغم من أنه يمكن الحد من نمو الشتلات بوقف الرى ، أو بتقطيع الجذور على أحد جانبى النباتات بإمرار آلة حادة فى التربة ، إلّا أنه غالباً مايصاحب هذه المعاملات تقزم النباتات ، وعدم استعادتها لنموها النشيط سريعاً بعد الشتل . وقد وجد أن المعاملة بمنظمات النمو من أفضل الطرق لتحقيق ذلك الهدف . فقد أمكن تقصير السلاميات ، وزيادة سمك سيقان الشتلات بمعاملتها فى المشتل بالآلار Alar ، أو بالـ إس أى دى إتش SADH ، وغيرها من منظمات النمو .

إذا استدعى الأمر تأخير زراعة الشتلات لمدة يوم أو يومين بعد تقليعها ، فمن المستحسن أن تحفظ جذورها فى بيت موس peat moss مبلل بالماء ، مع تركها فى مكان مظلل . وإن لم يتوفر البيت موس ، فإنه ينصح بلف الشتلة بالخيش ، خاصة حول الجذور والسيقان ، وتركها فى مكان مظلل ، مع تنديتها بالماء باستمرار حتى لاتجف الجذور . ولكن قد يؤدى بقاء الشتلات على هذا الوضع لفترة طويلة ، إلى استهلاك الغذاء المخزن فيها بالتنفس ، وفقدها للكلوروفيل ، وبالتالى إلى ضعفها وصعوبة استعادتها لنشاطها سريعاً بعد الشتل .

وإذا توفرت الإمكانات ، فمن الممكن حفظ الشتلات بصورة جيدة لمدة ٣ - ٤ أيام فى حرارة ١٠ - ١٥° م . ويؤدى التخزين فى حرارة ٤° م إلى ضعف النباتات بعد الشتل . وتوضع جذور الشتلات أثناء التخزين فى بيت موس مبلل ، أو قد تبقى عارية فى أكياس بلاستيكية مثقبة . وفى كلتا الحالتين تربط الشتلات فى حزم .

وعند الرغبة فى نقل الشتلات لمسافات بعيدة - كما هى الحال عند بيع إنتاج المشاتل التجارية - فلابد من وضعها فى صناديق خشبية ، أو بلاستيكية ، أو فى أقفاص من الجريد ، مع فرش أرضية العبوة وجوانبها بالقش المبلل ، ولف جذور كل حزمة من الشتلات بالقش المبلل ، أو إحاطتها بالبيت موس المبلل . وترص الحزم فى العبوة فى طبقات تفصل بينها طبقات من القش ، أو البيت موس المبلل ، ثم تغطى آخر طبقة بنفس الطريقة . وتندى الصناديق بالماء على فترات . ويمكن بذلك حفظ الشتلات لمدة يومين .

الشـــتل

يتم إما يدوياً أو آلياً . يجرى الشتل اليدوى فى وجود الماء ، وذلك بغرس الشتلات فى الثلث العلوى من ميل جوانب المصاطب (الريشة) بحيث تكون رأسية ، مع دفن الجذور وجزء من السويقة الجنينية السفلى hypocotyl (التى توجد أسفل الأوراق الفلقية) فى التربة . وقد يجرى الشتل اليدوى

برى الحقل ، ثم يترك حتى تصبح التربة مستحرثة (أى حتى تصل رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من رطوبتها عند السعة الحقلية) ، ثم تحفر « جور » صغيرة فى مواضع زراعة الشتلات . وعند الشتل بهذه الطريقة .. فلابد من رى الحقل أولاً بأول بعد الشتل دون انتظار لحين الانتهاء من شتل الحقل كله ، خاصة فى الجو الحار . أما الشتل الآلى فإنه يجرى بواسطة آلة خاصة تثبت خلف جرار ، ويعمل عليها عاملان ، يقومان بإمداد (تقليم) الآلة بالشتلات ، فتقوم الآلة أثناء سيرها بزراعة خطين من النباتات على المسافة المرغوبة ، وكذلك إضافة نحو ١٢٥ مل من أحد الأسمدة البادئة starter fertilizers فى موقع الجذور ، ثم الترديم على النباتات من الجانبين . ويحتوى المحلول السمادى على تركيزات مخففة من عناصر الآزوت ، والفوسفور ، والبوتاسيوم الذائبة ، والتى تساعد على استعادة النباتات لنموها النشيط بعد الشتل .

تكون الزراعة على مصاطب بعرض ١ - ١,٢ م (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ أو ٦ مصاطب فى القصبتين على التوالى) وعلى الريشة (الناحية) الشمالية ، أو الغربية فى العروة الصيفية والخريفية ، أو على الريشة الجنوبية ، أو الشرقية فى العروة الشتوية . أما المسافة بين الجور (الحفر) فتكون ٣٠ - ٤٠ سم . يزرع بكل جورة نبات واحد من الأصناف التقليدية ذات النمو المستمر ، والإزهار والإثمار الممتدين لفترة طويلة ، وثلاثة نباتات معاً (تعامل كنبات واحد فى جورة واحدة) من الأصناف الجديدة المبكرة ذات النمو المندمج ، والتى تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية وجيزة ، مثل يوسي ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، وبيتو ٩٥ ، ويوسي ٩٧ - ٣ .

يتأخر نمو نباتات الطماطم نحو ١٠ أيام بعد الشتل فيما يسمى بصدمة الشتل Transplanting Shock ، وهى الفترة التى تلزم لتكوين ونمو جذور جديدة . ونظراً لأن الشتلات المؤقلمة جيداً تكون غنية بالمواد الكربوهيدارتية المخزنة فيها ؛ لذا فإنها تكون أسرع فى تكوين جذور جديدة ، وفى التغلب على صدمة الشتل .

الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم

يطلق على زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة اسم direct seeding ، وهى الطريقة المتبعة فى إنتاج طماطم التصنيع فى معظم الدول المتقدمة ، خاصة فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية ؛ حيث تزرع فيها كل حقول طماطم التصنيع بهذه الطريقة ، كما بدأ التوسع فى إنتاج أصناف الاستهلاك الطازج بطريقة زراعة البذور مباشرة فى الحقل . وتعد هذه الطريقة ضرورة حتمية لإجراء الحصاد آلياً .. علماً بأن الحصاد الآلى يعد الآن ضرورة اقتصادية عند إنتاج طماطم التصنيع ، وقد أصبح أمراً ميسوراً وممكناً بالنسبة لمعظم أصناف الاستهلاك الطازج الحديثة .

تتطلب زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة أن تكون المصاطب المقامة مسطحة تماماً ، وخالية كلية من كتل التربة الكبيرة (القلاقيل) ؛ وذلك لكى يكون إنبات البذور جيداً من جهة ، وحتى

لاتدخل القلاقيل مع النموات الخضرية فى آلة الحصاد مما يسبب خفضاً كبيراً فى نوعية المحصول من جهة أخرى . ويجب ألا يقل طول مصاطب الزراعة عن ٢٠٠ متر حتى لاتقل كفاءة عملية الحصاد الآلى بكثرة دوران آلة الحصاد فى أطراف الحقل . وتجرى الزراعة فى الحقل مباشرة دونما حاجة إلى إقامة المصاطب فى حالة اتباع طريقة الرى بالرش ، أو بالتنقيط مع إجراء الحصاد يدوياً ، ولايلزم حينئذ أكثر من تسوية الحقل وتنعيمه بصورة جيدة .

تزرع البذور آلياً بإحدى الطرق التالية :

١ - زراعة البذور الجافة مباشرة بآلات تنظم عدد البذور المرغوبة زراعتها فى كل متر طولى من الخط .

٢ - الزراعة بطريقة السوائل fluid drilling .

تتضمن الزراعة بطريقة السوائل الخطوات التالية :

(أ) استنبات أكبر عدد ممكن من البذور القادرة على الإنبات (أى ذى الحيوية الجيدة) فى ماء عادى يضخ فيه تيار من الهواء لتهويته ، على ألّا يتعدى الإنبات مرحلة بروز الجذير من قصرة البذرة .

(ب) فصل البذور النابتة عن البذور غير النابتة .

(جـ) تخزين البذور النابتة فى درجة حرارة منخفضة ، وذلك إذا لم تكن الظروف الجوية مناسبة للزراعة ، أو لم يكن الحقل معداً .

(د) عمل معلق من البذور النابتة فى مادة حاملة (أى مادة جيلاتينية خاصة) .

(هـ) زراعة البذور المعلقة فى المادة الجيلاتينية بآلات خاصة تقوم بتوزيع المعلق على خط الزراعة ، بحيث تعطى كثافة معينة من البذور المستنبتة لكل متر طولى من الخط .

ويتم تعريض البذور للظروف المناسبة تماماً للإنبات من حيث درجة الحرارة ، والرطوبة ، والتهوية قبل خلط البذور فى المادة الجيلاتينية حتى تتهيأ لمعاودة الإنبات . وبذلك لايستغرق إنبات هذه البذور أكثر من يومين ونصف فى درجة حرارة ٢٥° م .

٣ - معاملة البذور بالنقع فى محاليل الأملاح قبل الزراعة :

تعرف معاملة نقع البذور فى المحاليل الملحية قبل الزراعة باسم osmoconditioning ، ويكون الغرض منها هو جعل البذور أكثر مقدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية بعد الزراعة فى الحقل مباشرة . وتستخدم لذلك محاليل ملحية خاصة . وقد تعددت الأملاح والتركيزات التى استخدمت

لهذا الغرض ، كما اختلفت مدة نقع البذور .. وكلٌّ منها يصلح لظروف معينة . وتؤدى المعاملة إلى تنشيط المراحل الأولية من عملية الإنبات دون السماح بظهور الجذير ، وتعقب المعاملة عملية إعادة تجفيف البذور ، وتخزينها لحين زراعتها .

٤ - الزراعة بطريقة مخلوط البذور مع البيت والفيرميكيوليت (plug mix):

تجرى الزراعة بهذه الطريقة بوضع البذور فى مخلوط من البيت موس peat moss ، والفيرميكيوليت vermiculite المبللين ، وتضاف إليهما بعض الأسمدة الذائبة ، والمبيدات الفطرية ، والحجر الجيرى إن كانت الأرض حامضية ، ثم يوضع المخلوط فى التربة آلياً على شكل كميات صغيرة (plugs) على المسافات المرغوبة للزراعة ، وبذلك يتم وضع عدد معلوم من البذور فى بيئة رطبة مناسبة للإنبات ، على المسافة المطلوبة ، فيكون الإنبات سريعاً دون أن تتعرض البذور لمشاكل جفاف التربة ، أو تكون القشور crusts فى طريق البادرات النابتة .

تجرى عملية الخف آلياً بواسطة آلات تقوم بإزالة البادرات فى جزء من الخط وتتركها فى جزء آخر ، وتتكرر هذه العملية كل ٣٠ سم على امتداد الخط ، أو بواسطة آلات إليكترونية تقوم بحسس موضع النبات . ولايتمكن النوع الأخير من التمييز بين الطماطم والحشائش ، لذا يجب أن يكون الحقل خالياً تماماً من الأعشاب الضارة . كذلك يستوجب الخف الآلى أن تكون المصاطب مستوية تماماً ، وخالية كلية من تكتلات التربة . لذا .. يوصى بتأجيل عزيق التربة إلى مابعد إجراء عملية الخف ؛ وذلك لأنه غالباً مايؤدى إلى تكوين بعض التكتلات (القلاقيل) .

تتبع الطريقة الأولى للخف فى أصناف التصنيع ، وتعرف باسم clump thinning ؛ نظراً لأن الآلة تترك ٢ - ٤ نباتات معاً كل نحو ٣٠ سم ، وهى المسافة الواقعة بين مركز مجموعة النباتات (clump) إلى مركز المجموعة التالية . وقد يجرى الخف بحيث تترك نباتات مفردة على مسافة ١٥ سم من بعضها البعض . ولاتزيد كثافة الزراعة فى أى من هذه الطرق على ١٥ نباتًا فى كل متر طولى من الخط .

طرق خاصة فى إنتاج الطماطم فى الحقول المكشوفة

إنتاج الطماطم فى منطقة إدكو

تزرع الطماطم فى منطقة إدكو بطريقة خاصة تعطى محصولاً جيداً خلال فترة ارتفاع الأسعار فى شهرى مارس وأبريل . وتتم الزراعة فى أرض مستصلحة ، كانت فى الأصل ، جزءاً من بحيرة إدكو . تغطى الأرض بالرمل بارتفاع متر تقريباً ، ثم تشتل النباتات على مصاطب بعرض ٢ - ٣ م ، وعلى مسافة ١ - ١,٥ م بين النباتات ، ويبدأ الشتل من منتصف سبتمبر حتى أخر أكتوبر بسلالة محلية من الصنف مارمند ، كما تستخدم مياه الصرف الملحية فى الرى . يسمد كل نبات بنحو ٣ كجم من

سماد زرق الطيور ، و٣٠٠ جم من اليوريا على ٣ دفعات متساوية : الأولى منها بعد الشتل ، والثانيه بعد شهر ، والثالثة بعد شهر آخر . تم حماية النباتات من الصقيع (درجة حرارة التجميد) بإقامة تزريبة (ساتر واقٍ) من البوص (الغاب) بارتفاع ١,٥ م على شكل مستطيلات مساحة كل منها بين ٥٠ - ١٠٠ م^{٢}.

يبدأ موسم الحصاد فى شهر يناير ويستمر حتى شهر يونية ، ويكون معظم المحصول خلال فترة ارتفاع الأسعار فى مارس وأبريل ، ولاتتعرض نباتات هذه الزراعة للصقيع لوجودها بالقرب من السواحل ؛ وذلك لأن الأرض رملية ، ولأنه تمت وقايتها بالتزريب .

التربية الرأسية للطماطم

تتعدد الطرق المتبعة فى التربية الرأسية للطماطم . وتطبق إحدى هذه الطرق فى الفيوم ، بجوار بحيرة قارون ، خلال فصل الشتاء فى مساحة حوالى ١٠٠٠ فدان . ومما يساعد على جعل هذه الزراعة ناجحة ، واقتصادية هو أن البحيرة تعمل على تلطيف الجو ، وحماية النباتات من الصقيع خلال فصل الشتاء ، كما أن جزءاً كبيراً من إنتاجها يُصَدَّر إلى الخارج ، مما يغطى مصاريف الزراعة . وتستعمل الأصناف غير المحدودة النمو فى الزراعة ، وأكثرها شيوعاً فى الفيوم صنف منى ميكر Money Maker.

تقام مصاطب بعرض ٩٠ سم (أى بمعدل ٨ مصاطب/قصبتين) ، ثم تعمق قنوات المصاطب بالتبادل حيث تعمق قناة وتترك القناة التالية ... وهكذا .. يوضع سماد بلدى فى القنوات التى تم تعميقها ، بمعدل ٤٠ - ٥٠ م^{٣} للفدان ، وتخلط به أسمدة كيميائية بمعدل ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، ثم يردم على الأسمدة ، فيصبح عرض المصاطب بذلك ١٨٠ سم ؛ نتيجة لضم كل مصطبتين من المصاطب الضيقة معاً . تزرع الشتلات بعد ذلك على المصاطب الجديدة العريضة من الجانبين ، وعلى مسافة ١٥ - ٢٠ سم بين النبات والآخر .

تثبت القوائم الخشبية فى منتصف المصاطب العريضة ، وعلى أبعاد ٣ م من بعضها البعض ، ثم يثبت السلك على قمة القوائم بواسطة المسامير . يشد السلك جيداً كل ١٥٠ م ، وتثبت أطرافه فى التربة بالأوتاد الحديدية . ويمكن تسهيل شد السلك بإمالة ٢ - ٣ قوائم من القوائم الموجودة فى طرف المصطبة ، ثم يشد السلك عليها وهى مائلة ، وبعدها تعاد القوائم إلى الوضع العمودى ؛ وبذلك يشد السلك فوقها .

وبعد أن تنمو النباتات لارتفاع ٣٠ سم ، تربط بالدوبارة من قاعدة الساق بعقدة واسعة قليلاً ، وذلك لتسمح بنمو الساق ، أو بعقدة يمكن فكها وتوسيعها مستقبلاً ، ثم يربط الطرف الآخر للدوبارة فى السلك المشدود أعلى المصطبة .

تربى النباتات رأسياً على الخيط ، مع إزالة كل الفروع الجانبية ماعدا فرع جانبى واحد ، أو فرعين إلى جانب القمة النامية الأصلية للنبات . وتعرف عملية إزالة النموات الجانبية بالسرطنة .

تبدأ السرطنة بعد ٣ أسابيع من الشتل ، ثم تكرر كل ٥ أيام بعد ذلك . ويؤدى تأخيرها إلى زيادة نمو الفروع الجانبية ، مما يؤدى إلى الإضرار بالنبات عند إزالتها بالإضافة إلى فقد جزء من المواد الغذائية المصنعة فى تكوين نموات يتم التخلص منها . ومع كل مرة تجرى فيها عملية السرطنة ، يتم أيضاً توجيه النبات إلى أعلى حول الدوبارة ، وذلك بشرط أن يكون التوجيه دائماً فى اتجاه واحد ، حتى لا يحدث ارتخاء فجائى للنبات فيما بعد تحت ثقل الثمار . وتتوقف عمليتا التوجيه والسرطنة (أو التربية والتقليم) عند وصول النبات إلى السلك .

وقد تربى الطماطم رأسياً بطريقة مختلفة عن تلك الطريقة المتبعة فى الفيوم ، حيث تزرع بالبذور مباشرة فى الحقل ، أو تشتل النباتات على مسافة ٥٠ سم من بعضها فى خطوط تبعد عن بعضها بنحو ٢ م ، مع اتباع نظام الرى بالتنقيط ، ثم تقام قوائم خشبية أو حديدية على امتداد خط الزراعة وبارتفاع ١٨٠ سم تصل بينها أفقياً خيوط كل ٢٥ سم ، وتمر من خلالها فروع نبات الطماطم دون أن يجرى لها أى تقليم . وتمد الخيوط أفقياً حسب النمو النباتى كلما دعت الضرورة لذلك ، حتى يصل ارتفاع النبات إلى نحو ١٢٠ - ١٨٠ سم ، ويستلزم ذلك مد ٥ - ٦ طبقات من الخيوط (الدوبارة) . تفضل إزالة الفروع التى تنمو فى آباط الأوراق الخمسة الأولى ، وذلك للمساعدة على تحسين التهوية . وكبديل لهذا الإجراء ، فإنه يمكن إزالة الأوراق السفلى حتى ارتفاع ٦٠ سم ، وذلك بعد تكّون معظم ثمار العنقود الأول .

وقد تربى الطماطم رأسياً بطريقة مماثلة للسابقة ، إلّا أنه يُمد فيها ٢ - ٣ أسلاك أفقية بدلّا من الدوبارة ، مع توجيه النباتات إلى أعلى على خيوط رأسية كما فى الطريقة الأولى . كذلك قد يزرع خطان من الطماطم على جانبى خط الدعائم ، وتربى النباتات رأسياً على خيوط تثبت فى السلك العلوى . وفى هذه الحالة تكون المسافة بين خطى الطماطم حوالى متر . وقد تربى النباتات على ساق واحدة ، أو ساقين حسب مسافة الزراعة ، وكثافة النمو النباتى .

ومن أهم مزايا التربية الرأسية للطماطم مايلى :

١ - زيادة المحصول الكلى لنحو ٤٠ - ٥٠ طن للفدان .

٢ - زيادة المحصول المبكر بسبب زيادة عدد النباتات للفدان .

٣ - زيادة نسبة المحصول الصالح للتصدير بسبب عدم ملامسة الثمار للأرض ، فلا تتلوث بالطين ، ولاتتعفن من جراء ملامستها له .

٤ - سهولة إجراء عمليات مكافحة الآفات والحصاد .

ومن عيوب التربية الرأسية للطماطم ما يلى :

١ – زيادة تكاليف الزراعة بدرجة كبيرة ، خاصة فيما يتعلق بمستلزمات الزراعة والعمالة .

٢ – تعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس .

٣ – زيادة نسبة الثمار المصابة بالتشقق .

٤ – زيادة نسبة الثمار المصابة بتعفن الطرف الزهرى ، وربما يرجع ذلك إلى ضعف النمو الجذرى فى النباتات المقلمة ، وزيادة سرعة تبخر الماء من سطح التربة المكشوفة ، وزيادة معدلات النتح من النباتات المرباة رأسياً .

مواعيد الزراعة

تزرع الطماطم فى مصر على مدار السنة فى مناطق الإنتاج المختلفة ، ويتوقف الموعد على درجات الحرارة السائدة فى كل منطقة . وتعرف مواعيد الزراعة المختلفة بالعروات ، وهى فى مصر كمايلى :

١ – العروة الصيفية المبكرة :

تزرع بذورها فى أكتوبر ونوفمبر ، وتشتل نباتاتها فى ديسمبر ، ويناير ، وأوائل فبراير . تجود فى الأراضى الرملية ، والمناطق الدافئة بشرط توفير الحماية لها من الصقيع . تعد هذه العروة محدودة الانتشار ، وتعطى محصولها خلال فترة ارتفاع الأسعار خلال مارس وأبريل ، وتتركز أهم مشاكلها فى تعرض النباتات للصقيع ، وسوء العقد نتيجة انخفاض درجة الحرارة خلال فترة الإزهار . ومن المفضل أن تزرع الأصناف القادرة على العقد فى درجات الحرارة المنخفضة ، وأهم مناطق الزراعة فى هذه العروة هى : إدكو ، ورشيد ، والصالحية ، والإسماعيلية .

٢ – العروة الصيفية العادية :

تزرع بذورها فى يناير وفبراير مع توفير الحماية الكافية لها من البرد والصقيع ، وتشتل نباتاتها فى فبراير ومارس . وتنجح زراعتها فى معظم الأراضى ، وفى معظم أنحاء مصر ، كما أنها تعطى المحصول الرئيسى من الطماطم فى مايو ويونية . تتوفر فى هذه العروة الظروف الجوية الملائمة للنمو الخضرى ، والإزهار ، والعقد ، ونضج الثمار ، إلّا أنه يلزم توفير الحماية للبادرات ، وتنجح فيها كل الأصناف المزروعة .

٣ – العروة الصيفية المتأخرة :

تزرع بذورها فى فبراير ومارس ، وتشتل نباتاتها فى أواخر مارس وأبريل . تنجح زراعتها فى شمال

الدلتا ، والمناطق الساحلية . ومن أهم مشاكلها : تعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس ، لذا تفضل زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى القوى ، والذى يغطى الثمار بشكل جيد .

٤ – العروة المحيّرة :

تزرع بذورها فى أبريل ومايو ، وتشتل نباتاتها فى مايو ويونيو . لاتنجح إلّا فى المناطق الساحلية ؛ وذلك لاعتدال جوها ، كما أنها تعطى محصولها خلال الفترة الثانية لارتفاع الأسعار فى سبتمبر وأكتوبر . ومن أهم مشاكلها ضعف العقد نظراً لارتفاع درجة الحرارة خلال مرحلة الإزهار ، وتعرض الثمار للإصابة بلفحة الشمس ؛ لذا .. تفضل زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى القوى .

٥ – العروة الخريفية :

تزرع بذورها فى يوليو وأغسطس ، وتشتل نباتاتها فى أغسطس وأوائل سبتمبر ، تنتشر زراعتها فى الدلتا ، ومصر الوسطى وتعطى محصولاً وفيراً فى نوفمبر ، وديسمبر ، ويناير ، حتى مارس ، ومن أكبر مشاكل هذه العروة : تعرضها للإصابة بمرض سقوط البادرات فى المشتل ، وفيروس تجعد أوراق الطماطم الأصفر ، ومرضا : عفن الرقبة ، والندوة المبكرة . تجود معظم الأصناف فى هذه العروة ، إلا أنه تلزم حمايتها من الإصابة بالأمراض التى تنتشر فيها .

٦ – العروة الشتوية :

تزرع بذورها فى سبتمبر وأكتوبر ، وتشتل نباتاتها فى أكتوبر ونوفمبر . تجود فى المناطق الدافئة والرملية بشرط حماية النباتات من الصقيع . ومن أكثر المناطق زراعة لهذه العروة : محافظات القناة ، ومصر العليا . وهى تعطى محصولها خلال الفترة من يناير حتى أبريل . ومن أهم مشاكلها : تعرض النباتات للإصابة بالصقيع ، وسوء العقد ، وانتشار الإصابة بالندوة المتأخرة . ويشترط لنجاحها أن تزرع الأصناف التى تتحمل العقد فى درجات الحرارة المنخفضة نسبياً .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

الترقيع هو إعادة زراعة الجور الغائبة ، وهو يعد من أولى عمليات الخدمة . يجرى الترقيع بشتلات من الصنف المزروع نفسه ، ويتم ذلك بعد نحو ٧ – ١٤ يوماً من الشتل بعد التأكد من موت الشتلات فى الجور المراد ترقيعها . يتم الترقيع فى وجود الماء أثناء الرى ، أو يضاف الماء إلى الجور التى أعيدت زراعتها ، وذلك إذا كان عددها صغيراً ، ولايُراد رى كل الحقل فى موعد الترقيع . ويلاحظ كذلك أن التأخير فى الترقيع يتسبب فى حدوث تفاوت كبير فى النمو بين النباتات ، ومواعيد الإزهار ، والإثمار ، علماً بأن عمليات الخدمة الأخرى ترتبط بهذه الأمور . هذا .. وليست هناك

حاجة إلى إجراء الترقيع فى حالة أصناف التصنيع الجديدة ، مثل : يوسي ٨٢ ، وبيتو ٨٦ ، ويوسي ٩٧ – ٣ ، والتى تزرع بمعدل ٣ نباتات فى كل جورة فى حالة غياب نبات واحد ، أو نباتين منها ، وذلك لزيادة نمو النبات أو النباتين المتبقيين فى الجورة بما يكفى لشغل الحيز الخاص بهما فى المصطبة .

العزق

تكفى ٣ عزقات عادة : الأولى بعد الشتل بنحو ٣ أسابيع ، وتكون عزقة خفيفة ، أى خربشة وتتركز فائدتها فى التخلص من الأعشاب الضارة ، وتنعيم ظهر المصطبة . والثانية بعد ٢ – ٣ أسابيع من الأولى . والثالثة بعد فترة مماثلة .. وتتركز فائدتها فى التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، والترديم على النباتات وتعديل وضعها ؛ فالأسمدة توضع فى باطن المصطبة ، أو على جانبها بالقرب من النباتات ، ويتم أثناء العزق نقل جزء من تراب الريشة (ناحية قناة المصطبة) البطالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمّالة (التى توجد فيها النباتات) ؛ وبذلك يزداد بُعْد قاعدة النباتات عن حافة قناة المصطبة بنحو ٢٠ سم بعد كل من العزقتين الثانية والثالثة . ويفيد ذلك فى بقاء النمو الخضرى والثمار على ظهر المصطبة ، وإبعادهما عن مياه الرى ، فلاتتعرض الثمار للعفن والتلوث بالطين . ولاتجرى عملية الترديم هذه فى حالة اتباع طريقة الرى بالرش أو بالتنقيط ، إنما يكتفى بالعزق الخفيف (الخربشة) بين خطوط الزراعة . ويجب تقليل عدد مرات العزق عندما لاتدعو الحاجة إليه ، كما يجب إيقافه عندما تغطى النباتات سطح المصطبة .

ويجب أن يكون عزق الطماطم سطحياً ، حتى لاتتضرر الجذور الكثيفة التى تتواجد فى الطبقة السطحية من التربة ، كما يجب إجراء العزق بعد زوال الندى فى فترة الضحى ؛ حتى لايساعد تساقط قطرات الندى على انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية من النباتات المصابة إلى السليمة .

وقد يتم العزق يدوياً ، أو آلياً فى المساحات الكبيرة . ويلزم التخلص من القلاقيل المتكونة أولاً بأول ، وإبعادها عن النباتات عند عزق الحقول المعدة للحصاد الآلى ، حتى لاتدخل معها فى آلة الحصاد .

استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة

يمكن الاستفادة من المزايا العديدة لأغطية التربة البلاستيكية plastic mulch فى إنتاج الطماطم . ويشترط لذلك أن تكون الطماطم مرباة بالطريقة العادية على سطح التربة ، أى ليست على دعائم ، كما تستفيد منها الطماطم التى تنمو تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة . ويمكن أن تكون الشرائح المستعملة شفافة ، أو سوداء ، أو صفراء ، أو سوداء من أحد الوجهين ، وبيضاء من الوجه الآخر . ويتوقف ذلك على الهدف الرئيسى من استعمال الأغطية ، والظروف البيئية السائدة خلال موسم الزراعة . وتصنع هذه الشرائح من البوليثيلين .

تعمل الأغطية البلاستيكية للتربة على زيادة تجانس الرطوبة الأرضية تحت الغطاء ، وتوفر الرطوبة للجذور فى الطبقة السطحية للتربة ، وتوفر مياه الرى ، خاصة فى المناطق الحارة الجافة . وعند ارتفاع ملوحة التربة ، أو عند استعمال مياه مالحة نسبياً فى الرى ، فإن استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة يجعل الأملاح تتحرك نحو حافتى الغطاء ، بعيداً عن جذور النباتات ؛ وذلك لأن التبخر يقل كثيراً تحت الغطاء ، وتتجمع الأملاح (حيث يزداد فقد الماء بالتبخر) على جانبى الغطاء .

يؤدى استعمال الأغطية الشفافة إلى رفع درجة الحرارة تحت الغطاء عندما تكون النباتات صغيرة ، ويكون معظم الغطاء معرضاً للأشعة الشمسية . ويفيد ذلك فى المناطق الباردة ، وفى الزراعات المبكرة فى الربيع . كما تقضى الحرارة العالية المتولدة تحت الغطاء على الحشائش التى تنبت أولا بأول ، إلّا أن ذلك يتطلب أن تكون الشمس قوية ، والبلاستيك مكشوفاً تماماً ، وهى ظروف لايحبذ فيها استعمال البلاستيك الشفاف ؛ لذلك نجد أن الحشائش تنمو بقوة تحت الغطاء البلاستيكى الشفاف إذا لم تستعمل مبيدات الحشائش المناسبة فى الحقل قبل تركيب الغطاء .

أما البلاستيك الأسود ، فإن درجة حرارته ترتفع بعض الشيء وينتقل جزء من هذه الحرارة إلى الطبقة السطحية من التربة بالتوصيل ، إلّا أنه لاينفذ الحرارة بالإشعاع ، وبالتالى تنخفض درجة حرارة التربة تحت البلاستيك الأسود كثيراً عما تكون عليه تحت البلاستيك الشفاف . ويفيد البلاستيك الأسود فى المناطق الحارة ، وفى المواسم التى تشتد فيها درجة الحرارة ، كما يمنع نمو الحشائش كلية . ويعاب عليه أنه يسخن ويشع حرارته إلى النباتات ، مما قد يضر فى المناطق الشديدة الحرارة ، لذا .. يوصى فى هذه الحالة باستعمال بلاستيك ذى لونين ، يكون أحدهما أسود من الجهة المقابلة للتربة ، وذلك حتى يمنع نمو الحشائش ، ويكون الثانى أبيض من الجهة المواجهة للنباتات ليعكس الضوء ، فلا ترتفع درجة حرارته . ومن الممكن استعمال بلاستيك شفاف ، على أن يطلى قبل الزراعة بطلاء بلاستيكى أبيض .

ويفيد استعمال البلاستيك الأصفر فى تأخير وخفض شدة الإصابة بفيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر ، لأن الذبابة تنجذب نحو اللون الأصفر ، فتموت عند ملامستها للغشاء البلاستيكى الساخن . ويمكن أن يدوم هذا التأثير لمدة ١٠ – ١٢ يوماً بعد الشتل ، أو لمدة ٣٠ يوماً بعد الزراعة بالبذور مباشرة ، كما يعمل البلاستيك الأصفر على زيادة فاعلية المبيدات المستخدمة فى مكافحة الذبابة البيضاء .

ووجد كذلك أن أغطية التربة العاكسة للضوء تخفض حالات الإصابات الفيرسية التى ينقلها المن ، وتقل الإصابة بحشرات المن ، والتربس ، ونافقات الأوراق . وتخفض أغطية التربة الألومنيومية العاكسة للضوء حرارة التربة ، وتقلل الأثر الضار للحرارة المرتفعة على نباتات الطماطم الصغيرة بعد الشتل ؛ مما يقلل من حالات غياب الجور ، ويزيد من المحصول .

كما وجد أن الغطاء البلاستيكى الأحمر ساعد على إعطاء أعلى محصول من الطماطم مقارنة بالغطاء

الأسود ، أو الأبيض ، أو الفضى . وعموماً .. فإن اختيار لون الغطاء يتوقف على موسم الزراعة ، والظروف المناخية .

وتفيد أغطية التربة البلاستيكية كذلك فى تحسين نوعية الثمار ، لأنها لاتلامس التربة ، وفى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فى الثمار ، وتقليل إصابتها بالعفن ، وزيادة المحصول الكلى .

ويفضل أن يكون البلاستيك الشفاف أو الأسود بسمك ٣٠ ميكروناً ، أما البلاستيك الأصفر ، فيجب أن يكون بسمك ٤٠ - ٥٠ ميكروناً ، لأن الأغشية الأقل سمكاً من ذلك لايكون لونها الأصفر الداكن كافياً لجذب الذبابة البيضاء إليها . وتستعمل فى الطماطم أغطية بعرض ١٢٠ سم ، ويلزم نحو ١٧٠ - ٢٠٠ كجم من البلاستيك الشفاف أو الأسود ، و٢٤٠ - ٣٠٠ كجم من البلاستيك الأصفر للهكتار .

ويجب إعداد الحقل بصورة جيدة وإضافة الأسمدة اللازمة قبل تركيب البلاستيك . وفى حالة الرى بالتنقيط لابد أن تمد خطوط الرى أولاً ، ثم يوضع فوقها البلاستيك ، بحيث يمد خط الرىّ طولياً فى منتصف الشريحة . ويركب البلاستيك بآلة تثبت خلف جرار ، وتقوم بفتح خندقين صغيرين على جانبى شريحة البلاستيك ، توضع فيهما حافتا الشريحة ، ثم يغطى عليها بالتراب لمسافة ١٥ - ٢٠ من كل جانب ، ويلى تثبيت البلاستيك عمل ثقوب بقطر ٧ - ٨ سم للزراعة . وتفضل زيادة قطر الثقوب إلى ١٠ - ١٢ سم فى الجو الشديد الحرارة ، ويحسن فى هذه الحالة عمل الثقوب قبل الزراعة بيوم أو يومين ؛ وذلك لكى تسمح بتسريب الهواء الساخن الذى يتجمع تحت الغطاء . وتستعمل هذه الفتحات فى الشتل ، أو فى زراعة البذور مباشرة من خلالها . ويفضل فى الزراعات المبكرة فى الربيع أن تزرع البذور أولا ثم تغطى بالبلاستيك الشفاف ، على أن يثقب الغطاء بمجرد ظهور البادرات ، وإلا تضررت كثيراً من جَرّاء الحرارة الشديدة التى قد تتولد تحته . ويحتاج عمل الثقوب إلى عامل لمدة يوم كامل لكل مساحة قدرها ١٠٠٠ متر مربع ، وذلك عندما تكون الزراعة كثيفة ، كما فى حالة أصناف التصنيع .

ومما تجدر ملاحظته أن درجة حرارة الهواء القريب من سطح التربة تكون أعلى - ليلاً فى الأرض المكشوفة - مما فى الأرض المغطاة بالبلاستيك ، وذلك لأن البلاستيك يقلل من تسرب الحرارة بالإشعاع من التربة ليلاً ، ولاتكون لهذا الأمر أهمية إلّا عندما تكون درجة حرارة الهواء ليلاً عند الصفر المئوى ، أو أقل من ذلك بدرجة أو درجتين ، ففى هذه الحالة يؤدى إشعاع الحرارة التى اكتسبتها التربة ، أثناء النهار ، إلى رفع درجة الحرارة قليلاً حول النباتات ، مما قد يحميها من الإصابة بالصقيع ، بينما لاتتوفر هذه الحماية فى حالة استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة .

التعفير بالكبريت

كانت عملية التعفير بالكبريت من عمليات الخدمة الروتينية التى تجرى فى حقول الطماطم ،

ولكن قلّ شيوعها فى السنوات الأخيرة . وهى تهدف إلى حماية النباتات من بعض الإصابات المرضية والحشرية ، وربما أفادت فى التغذية المباشرة ، أو غير المباشرة من حيث التأثير على العناصر فى التربة ، وذلك نتيجة لاحتمال انخفاض pH التربة قليلاً فى الطبقة السطحية حول النبات ، وهى المنطقة التى يتساقط فيها الكبريت ، وتكثر بها جذور النبات . كما يعتقد بعض المزارعين أن الكبريت يسرع من نضج الثمار أثناء انخفاض درجة الحرارة ، إلّا أن ذلك كله تعوزه الأدلة العلمية .

يتم التعفير بالكبريت ٢ - ٣ مرات فى الحقل الدائم ، ويجرى فى الصباح الباكر أثناء وجود الندى على النباتات بعد شهر ، وشهرين ، وثلاثة أشهر من الشتل بمعدل ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ كجم من زهر الكبريت الناعم للفدان على التوالى . وتؤدى المغالاة فى التعفير عن الكميات الموصى بها إلى الإضرار بنباتات الطماطم .

الــــرى

يختلف النظام المتبع فى رى حقول الطماطم حسب طبيعة التربة ، والظروف الجوية ، ونظام الرى المستخدم ، والصنف المزروع ، فمن البديهى أن الفترة بين الريات تقل كثيراً فى الأراضى الرملية والخفيفة ، عما فى الأراضى الثقيلة ، كما يزداد عدد مرات الرى فى الجو الحار الجاف عنه فى الجو المعتدل ، أو البارد الرطب . وكقاعدة عامة .. يفضل الرى الخفيف على فترات متقاربة فى الجو الحار وفى الأراضى الخفيفة ، بينما يفضل الرى الغزير على فترات متباعدة فى الجو المعتدل ، والبارد ، وفى الأراضى الثقيلة ؛ لذا .. يفضل اتباع نظام الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية ، ونظام الرى السطحى فى الأراضى الطينية بأنواعها ، كما يختلف نظام الرى بصورة جوهرية فى الأصناف التقليدية ذات النمو الخضرى الممتد ، والتى تستمر فى إزهارها لفترة طويلة ، عنه فى الأصناف الحديثة ذات النمو الخضرى المندمج ، والتى تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية قصيرة .

ففى الأراضى الثقيلة - التى يتبع فيها غالباً نظام الرى السطحى - تروى الأصناف التقليدية من الطماطم مرة بعد الشتل بنحو ٢ - ٧ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ، وتسمى هذه الرّية باسم رية « التجرية » وتكون خفيفة ، تهدف إلى تسهيل امتصاص الشتلات للماء قبل أن تتكون جذورها الجديدة . وتكون الرية التالية عند إجراء عملية الترقيع ، ثم يترك الحقل دون رى لفترة تصل إلى ٢ - ٣ أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة . ويطلق على هذه الفترة اسم فترة « التصويم » والتى تهدف إلى تشجيع النباتات على تكوين مجموع جذرى متعمق فى التربة . وتروى النباتات بعد ذلك كل ١٠ - ٢٠ يوماً حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تقصر الفترة فى الجو الحار . وقد يحتاج الأمر إلى الرى يومياً ، أو كل يومين عند اتباع نظام الرى بالتنقيط فى الجو الحار فى الأراضى الرملية .

أما الأصناف الجديدة التى تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية وجيزة ، مثل ، يوسي ٨٢ ، ويوسي ٩٧ - ٣ ، أو بتيو ٨٦ ، فإنها لاتعامل بمعاملة التصويم ، ولاتتأخر معها الفترة بين

الريات – عند اتباع طريقة الرى السطحى – عن ٦ – ٧ أيام فى الجو الحار فى الأراضى الثقيلة ، وعن ٣ – ٤ أيام فى الأراضى الرملية ، لأن هذه الأصناف تعطى معظم أزهارها بعد نحو شهر من الشتل . ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال تلك الفترة إلى ضعف النمو الخضرى قبل الإزهار ، مما يؤدى إلى نقص عدد الأزهار والثمار ، ونقص المحصول . كما يجب أن يكون ريها بطيئا ، حتى تتشبع التربة جيداً بالماء ، وأن تتم الرية التالية قبل أن تجف التربة أو تتشقق الطبقة السطحية ، كذلك يجب إيقاف الرى قبل الحصاد بفترة يتوقف طولها على طريقة الحصاد ، ونوع التربة ، ودرجة الحرارة السائدة ، ففى حالة الحصاد الآلى مثلاً لابد من إيقاف الرى قبل الحصاد بنحو ٦ – ٨ أسابيع فى الأراضى الثقيلة ، وفى الجو المعتدل ، حيث تكون الجذور متعمقة كثيراً فى التربة ، وبنحو أسبوع واحد فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار ، حيث تكون الجذور سطحية غالباً ، أما فى حالة إجراء الحصاد يدوياً ، فيتم قطف هذه الأصناف من ٢ – ٤ مرات عادة ، ويلزم إيقاف الرى قبل الموعد المتوقع للقطفة الأخيرة بالفترات المشار إليها آنفاً .

دُرس تأثير الرطوبة الأرضية على كمية ونوعية محصول الطماطم الخاص بالتصنيع ، ووجد أن الرى الزائد أدى إلى نقص المحصول ، ونسبة الثمار ذات اللون الجيد ، ونسبة المواد الصلبة الذائبة ، وتأخير النضج ، بينما أدى الجفاف الشديد إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة ، ونسبة الثمار ذات اللون الجيد ، وإسراع النضج ، إلا أن ذلك أدى الى نقص المحصول أيضاً . وتبين هذه الدراسة أهمية الاعتدال فى رى الطماطم . وفى دراسة أخرى وجد أن العلاقة طردية بين الكمية الإجمالية للماء التى تفقد بالنتح والتبخر السطحى معاً evapotranspiration وبين المحصول الكلى فى أربعة أصناف من طماطم التصنيع .

يجب عدم زراعة الطماطم فى الأراضى الملحية إلّا بعد غسل الأملاح من التربة . ويلزم لذلك نحو ٢٠٠ – ٥٠٠ م٣ للهكتار ، على أن تكون التربة جيدة النفاذية . كذلك يجب عدم رى الطماطم بالماء الذى تزيد ملوحته على ١,٥ مللى موز Millimohs . ويفضل أن يكون الرى بطريقة التنقيط فى حالة ضرورة استخدام المياه المالحة ، وأن يجرى مرة أو مرتين يومياً ، وبكميات تكفى لغسل الأملاح أولاً بأول ، وترشيح الزائد إلى باطن التربة ، لكن ذلك لاينجح إلّا فى الأراضى الرملية ذات النفاذية العالية . ولايجوز استعمال الماء ذى الملوحة العالية فى الرى بالرش ، وذلك لاحتمال احتراق أوراق النباتات من جراء تراكم الأملاح عليها بعد تبخر الماء الذى قد يبقى عليها عقب الرى .

التسميد

يبين جدول (١ – ١) تفاصيل مستويات عناصر النتيروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم التى يجب توفرها فى نباتات الطماطم خلال المراحل المختلفة للإزهار والإثمار (بالنسبة للأصناف الجديدة التى لايكون إزهارها ممتداً على مدى فترة زمنية طويلة) . ويفيد التحليل المبكر والمستمر للنباتات فى اكتشاف نقص العناصر مبكراً ، وفى تصحيحه بالتسميد المناسب .

جدول (١ - ١) : تركيز عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم فى أصناف طماطم التصنيع خلال المراحل المختلفة للإزهار ، والإثمار عند نقص ، وكفاية ، ووفرة هذه العناصر [١]

مرحلة النمو	العنصـــــــر	تركيز العنصر فى حالة : النقص	الكفاية	الوفرة
بداية الإزهار	ن فى صورة ن أ$_{٣}^{-}$ جزء فى المليون	٨٠٠٠	١٠٠٠٠	١٢٠٠٠
	فو فى صورة فوأ$_{٤}$ ـــ جزء فى المليون	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠
	بو ـــ ٪	٣	٤	٦
الثمار الأولى بقطر ٢,٥سم	ن فى صورة نأ$^{٣-}$ جزء فى المليون	٦٠٠٠	٨٠٠٠	١٠٠٠٠
	فو فى صورة فو أ$_{٤}^{-}$ جزء فى المليون	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠
	بو ـــ ٪	٢	٣	٤
بداية تلون الثمار	ن فى صورة نأ$_{٣}^{-}$ جزء فى المليون	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠
	فو فى صورة فو أ$_{٤}^{-}$ جزء فى المليون	٢٠٠٠	٢٤٠٠	٣٠٠٠
	بو ـــ ٪	١	٢	٣

(١) النسيج النباتى المستخدم فى التحليل فى جميع مراحل النمو هو عنق الورقة الرابعة من القمة النامية للنبات .

جدول (١-١)

يضاف عنصر النيتروجين على دفعات طوال مراحل النمو النباتى ، ومن الضرورى أن يتوفر جزء كبير منه بالقرب من جذور النباتات خلال المرحلة الأولى من النمو . والتى يكون النمو الجذرى فيها محدوداً ، بينما تكون النباتات بحاجة إلى الآزوت ؛ ليكون نموها الخضرى قوياً منذ البداية . وتستمر إضافة النيتروجين أثناء الإزهار ، والعقد ، ونمو الثمار حتى يصل قطر الثمار الأولى بالعنقود الأول إلى نحو ٢ - ٣ سم . وعندها يجب إيقاف التسميد الآزوتى فى أصناف التصنيع الحديثة ، بينما يستمر بالنسبة للأصناف التقليدية التى يستمر نموها الخضرى وإزهارها وإثمارها لفترة طويلة تمتد إلى بداية الحصاد . وفى حالة الزراعة فى الأراضى الرملية ، فإنه ينصح باستمرار التسميد الآزوتى - بكميات صغيرة وعلى عدد أكبر من الدفعات - حتى منتصف موسم الحصاد .

ويلاحظ أن استمرار إضافة الأسمدة الآزوتية أثناء الحصاد فى أصناف التصنيع الحديثة يدفع النباتات إلى تكوين نموات خضرية جديدة تحمل أزهاراً بكثرة ، إلّا أن الثمار المتكونة عليها نادراً ماتصل إلى حجم مناسب يصلح للتسويق قبل انقضاء الفترة المخصصة لمحصول الطماطم فى الدورة ، وبذلك لايكون العائد منها اقتصادياً . وفى حالة الحصاد الآلى .. تؤدى الإضافات المتأخرة من الآزوت إلى عدم تركيز نضج الثمار خلال فترة زمنية وجيزة ، مما يؤثر على كفاءة عملية الحصاد .

يجب أن يكون هناك توازن بين الأسمدة النيتراتية ، والأسمدة الأمونيومية المضافة ؛ وذلك لأن الإفراط فى التسميد بالأخيرة يؤدى إلى ظهور أعراض التسمم بالأمونيا ، والتى تظهر فى البداية على

شكل انخفاضات طولية على سيقان النباتات لاتلبث أن تتحول إلى اللون البنى ، تظهر بها نقر pits ، كما يزداد عددها لدرجة أنها قد تغطى ساق النبات تماماً . وفى الحالات الشديدة تظهر الأعراض على أعناق الأوراق أيضاً . وقد أدت إضافة البوتاسيوم بكميات كافية إلى وقف ظهور هذه الأعراض . وتعتبر نسبة الأمونيوم إلى البوتاسيوم (NH_4^+/K^+) فى النبات دليلاً جيداً على مدى تمثيل الأمونيوم واحتمالات التسمم به . هذا .. وتختلف أصناف الطماطم كثيراً فى حساسيتها للأمونيوم .

كذلك يؤدى الإفراط فى التسميد بالأسمدة الأمونيومية – خلال مرحلة الإثمار – إلى الإسراع بظهور حالة تعفن الطرف الزهرى وهو عيب فسيولوجى يجعل الثمار غير صالحة للتسويق . ويرجع ذلك إلى أن وفرة أيون الأمونيوم (NH_{4+}) تقلل من امتصاص النبات لأيون الكالسيوم .

ويؤدى تيسر الفوسفور للنبات فى بداية حياته إلى التبكير فى النضج . وزيادة المحصول ، خاصة عندما يكون الجو باردا ؛ وذلك لأن امتصاص الفوسفور يقل كثيراً فى درجات الحرارة الأقل من ١٣° م، ويؤدى توفره بالقرب من جذور النباتات الصغيرة إلى زيادة الكمية الممتصة منه . لذا .. يضاف الفوسفور للشتلات بوفرة فى صورة أسمدة بادئة عند الشتل ، كما يضاف فى صورة حزام ضيق تحت البذور بنحو ٥ سم عند الزراعة بالبذور مباشرة ، خاصة فى الجو البارد .

وقد وجد أن استجابة نباتات الطماطم للتسميد الفوسفاتى كانت أكبر بكثير عندما كانت درجة حرارة التربة ١٣° م ، عنها عندما كانت حرارتها ٢١ أو ٢٩° م . وقد ازداد النمو طردياً مع زيادة كمية العنصر المضاف فى درجة حرارة ١٣° م ، بينما تضاءلت الزيادة فى معدل النمو ثم توقفت ، مع ازدياد التسميد الفوسفاتى فى درجة حرارة ٢١ أو ٢٩° م .

ونظرا لانخفاض درجات الحرارة فى الزراعات المبكرة فى الربيع ، حيث تظهر أعراض نقص الفوسفور على البادرات الصغيرة فى صورة لون أزرق ضارب إلى الاحمرار ، أو القرمزى على الأوراق الحديثة ، والأوراق الفلقية ، والسيقان ؛ لذلك اهتم الباحثون بكيفية توفير الفوسفور لنباتات الطماطم فى هذه المرحلة من النمو تحت هذه الظروف ؛ لذا .. أضيف السماد الفوسفاتى تحت البذور مباشرة ، وبذلك يمكن للجذر الأولى أن يبدأ فى امتصاص الفوسفور مع بداية ظهور الورقتين الفلقيتين ؛ لأنه سيكون قد نما بمقدار ٢,٥ سم حتى تلك المرحلة . أما إذا كان السماد بعيداً عن الجذور ، فلن يستطيع النبات امتصاصه حتى تصل إليه بعض التفرعات الجذرية .

أما عند الزراعة بطريقة الشتل ، فقد وُجد مايلى :

١ – إن إضافة السماد الفوسفاتى عميقا فى التربة تحت مستوى الشتلات أكثر فاعلية من إضافته سطحياً فى خنادق بالقرب من الشتلات ، أو نثراً مع التغطية بالتربة .

٢ - أدى استعمال محاليل بادئة تحليلها ٦ - ٥٧ - ١٧ (لاحظ ارتفاع مستوى الفوسفور فيها) إلى إحداث زيادة جوهرية فى المحصول .

٣ - أدى العمل على زيادة كمية الفوسفور التى امتصتها النباتات - مبكراً فى بداية موسم النمو - إلى زيادة المحصول بمعدلات أكبر من معدلات الزيادة فى كمية الفوسفور الكلية الممتصة ، كما لم يكن للفوسفور الممتص فى أواخر موسم النمو أثر يذكر على المحصول .

لاتوجد مشاكل خاصة بالتسميد البوتاسي ، وإن كان من الضرورى أن يتوفر العنصر للنبات بطبيعة الحال . وتجدر الإشارة إلى أن أعراض نقص البوتاسيوم تظهر على النباتات عند اقترابها من النضج فى صورة اصفرار بالأوراق ، وموت حوافها أحياناً . ولايمكن التخلص من هذه الأعراض حتى مع استمرار التسميد البوتاسي عن طريق التربة ، أو بالرش طوال موسم النمو ، كما لم تؤد زيادة التسميد البوتاسى إلى زيادة المحصول . إلّا أن الإفراط فى التسميد بالبوتاسيوم يمكن أن يؤدى إلى إصابة الثمار بتعفن الطرف الزهرى ؛ نتيجة لمنافسة كاتيون البوتاسيوم لكاتيون الكالسيوم فى الامتصاص .

تؤثر العناصر السمادية على بعضها البعض ، فتؤدى زيادة إحداها إلى ظهور أعراض نقص واحد أو أكثر من العناصر الأخرى . ومن أمثلة هذه التفاعلات مايلى :

١ - يؤدى الإفراط فى التسميد الأزوتى ، أو الفوسفاتى ، أو البوتاسى إلى ظهور أعراض نقص عنصر المغنسيوم .

٢ - تؤدى زيادة الأزوت إلى ظهور أعراض نقص عنصر البوتاسيوم .

٣ - تؤدى زيادة الفوسفور إلى نقص واضح فى امتصاص النبات لعناصر البورون والمنجنيز ، والزنك .

٤ - تؤدى زيادة عنصر المنجنيز إلى نقص امتصاص عنصر الحديد .

٥ - تؤدى زيادة الملوحة إلى زيادة تركيز الفوسفور ، ونقص تركيز النيتروجين النيتراتى ، والكالسيوم فى الأوراق .

أما عن كميات الأسمدة ، ومواعيد وطرق إضافتها .. فيوصى فى مصر بتسميد الطماطم بنحو ٢٠ - ٣٠ م^{٣} من السماد العضوى للفدان ، تضاف عند إعداد الحقل للزراعة مع إضافة أسمدة كيميائية بواقع ٣٠٠ - ٤٠٠ كجم كبريتات أمونيوم (٦٠ - ٨٠ كجم نيتروجين) و٣٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى (٣٢ - ٤٨ كجم فو$_{٢}$أ$_{٥}$) و١٠٠ - ٢٠٠ كجم كبريتات بوتاسيوم (٤٨ - ٩٦ كجم بو$_{٢}$أ) للفدان ، تضاف فى ثلاثة مواعيد كالتالى : الموعد الأول بعد الشتل بنحو ٢ - ٣ أسابيع ، ويضاف فيه نصف الكميات الكلية المستعملة ، ويكون الموعدان الثانى والثالث

بعد ذلك بنحو ٣ و ٦ أسابيع ، وتضاف فيهما الكميات المتبقية مناصفة . ومن الضرورى إضافة هذه الأسمدة تكبيشا (أى على شكل كمية صغيرة إلى جانب كل نبات) فى مراحل النمو الأولى ، ثم سراً إلى جانب خط الزراعة فى المراحل المتقدمة من النمو .

أما عند اتباع طريقة الرى بالتنقيط .. فمن المستحسن أن تكون إضافة الأسمدة وهى مذابة فى ماء الرى ، حيث تصل إلى الجذور بالتركيز المناسب ، وبالقدر الذى يحتاج إليه النبات . ومن الضرورى فى هذه الحالة كذلك توزيع كمية السماد المخصصة للحقل على عدد كبير من الريات ؛ وذلك ليتحقق أكبر قدر من الاستفادة من جهة ، ولتجنب زيادة تركيز الأملاح إلى المستوى الضار للنبات من جهة أخرى .

وبالنسبة للتسميد بالرش .. نجد أنه لايجدى فى تزويد النباتات بكل احتياجاتها من العناصر الأولية ، وهى : النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم ؛ و ذلك لأن الأوراق لاتتمكن من امتصاص كل احتياجات النبات من هذه العناصر حتى مع تكرار الرش عدة مرات . ويفيد التسميد بالرش فقط فى إمداد النباتات بحاجتها من العناصر النادرة ، خاصة تلك العناصر التى تثبت بسهولة فى التربة ، مثل : الحديد ، والمنجنيز ، والزنك ، والنحاس . ويتوفر عديد من التحضيرات التجارية للأسمدة الورقية ، والتى تستخدم فى رش النباتات الصغيرة بتركيز ٠,٠٥٪ ، والنباتات الأكبر بتركيز ٠,١٪ ، ويزداد التركيز إلى ٠,٣٪ عند ظهور أعراض نقص العناصر . ويجرى الرش ٣ - ٤ مرات على مدى ثلاثة أسابيع بين الرشة والأخرى . وكما سبق الذكر .. فإنه لاغنى عن التسميد عن طريق التربة .

فسيولوجيا الإزهار

موعد الإزهار

من المعروف أن موعد الإزهار فى الطماطم صفة وراثية تختلف من صنف لآخر ، فهناك أصناف مبكرة ، ومتوسطة ، ومتأخرة فى موعد إزهارها . وقد أمكن إثبات وجود عامل (هرمون) يتحكم فى موعد الإزهار فى الطماطم ينتج فى الأوراق ، وينتقل منها عبر منطقة الالتحام بين الأصل والطعم . فعندما تم تطعيم صنف الطماطم المتأخر الإزهار بينورينج Pennorange على أصول من الصنف المبكر الإزهار فارثست نورث Farthest North حدث تبكير فى إزهار الطعم . وعندما أجرى التطعيم العكسى (الصنف المبكر على أصول من الصنف المتأخر) تأخر الإزهار فى الطعم ، لكن لم تحدث التأثيرات المذكورة فى أى من حالتى التطعيم إلّا عندما تركت بعض الأوراق فى الصنف المستخدم كأصل . كما كان تأثير الأصل جزئياً عند إجراء التطعيم فى منطقة السويقة الجنينية العليا epicotyl ، ولم يترك بالأصل سوى الورقتين الفلقيتين . ويستدل من ذلك على وجود هرمونات نباتية تتحكم فى موعد الإزهار يتم إنتاجها فى الأوراق ، وتنتقل فى النبات لتؤثر فى القمة النامية محولة إياها من قمة خضرية إلى نورة زهرية

تأثير التوازن بين المواد الكربوهيدراتية ، والنيتروجين على النمو الخضرى والإزهار

كان Kraus & Kraybill أول من درسا تأثير التوازن بين المواد الكربوهيداتية والنيتروجين فى النبات على النمو الخضرى والإزهار ، وكان ذلك على نبات الطماطم . وقد نشرت دراستهما عام ١٩١٨ ، ولاقت قبولاً كبيراً من العلماء بعد أن أكدها الكثيرون . إلّا أن البعض استخدم تعبير « نسبه ك/ن C/N ratio» بدلاً من التوازن بين الكربون والنيتروجين ، ويُعد ذلك تناولاً خاطئا لنتائج كراوس وكريبل . وفيما يلى ملخص لأهم ماتوصلا إليه من نتائج :

١ – تؤدى زيادة الآزوت الميسر ، وخاصة الآزوت النتراتى – أياً كانت الظروف البيئية الأخرى – إلى زيادة محتوى النباتات من الرطوبة ، ونقص محتواها من السكروز ، والسكريات العديدة التسكر ، والمادة الجافة .

٢ – لاتثمر النباتات عند زيادة محتواها من النيتروجين ، أو من المواد الكربوهيدراتية ، وإنما عندما يصل محتواها منها – أى من النيتروجين والمواد الكربوهيدراتية – إلى حالة توازن .

٣ – لايحدث الإزهار الغزير تحت أى ظرف من الظروف التى تناسب النمو الخضرى الغزير ، أو تلك التى تثبطه .

٤ – لاترجع كل حالات عدم الإثمار إلى سوء التقليح والإخصاب ؛ فقد تسقط الأزهار بعد فترة وجيزة من التقليح فى النباتات ذات النمو الخضرى الغزير ، وقد تبقى متصلة بالساق لعدة أيام دون نمو فى حالات النمو الخضرى الضعيف .

٥ – يؤدى إنقاص الرطوبة الأرضية مع توفر الآزوت إلى ظهور نفس حالة عدم الإثمار ، وزيادة مخزون المواد الكربوهيدارتية كما لو كانت النباتات فى بيئة فقيرة بالأزوت .

٦ – يؤدى تقليم النباتات إلى تشجيع أو تثبيط الإزهار ، ويتوقف ذلك على تأثير التقليم على حالة التوازن بين الآزوت والمواد الكربوهيدراتية فى النبات .

تأثير الفترة الضوئية ودرجة الحرارة على الإزهار

تعتبر الطماطم من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار (day neutral) ؛ أى إنها لاتتطلب فترة ضوئية معينة حتى تزهر .

كما وجد أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدى إلى تأخير إزهار الطماطم . وقد تشابهت الأصناف فى هذا الأمر ، سواءاً كانت مبكرة أم متأخرة الإزهار بطبيعتها .

وعلى العكس من ذلك .. ثبت أن تعريض نباتات الطماطم الصغيرة لدرجة حرارة منخفضة

نسبياً يدفعها نحو الإزهار المبكر ، فيتكون العنقود الزهرى الأول بعد تكوين عدد أقل من الأوراق ، كما يزداد عدد الأزهار فيه . وقد حظى هذا الأمر بدراسات عديدة ، وأمكن الاستفادة منه فى الإنتاج التجارى للطماطم . فمثلا أدى تعريض النموات الخضرية لشتلات الطماطم لدرجة حرارة ١٠ - ١٣° م لمدة ٣ - ٤ أسابيع ابتداء من مرحلة اكتمال نمو الأوراق الفلقية إلى إحداث نقص جوهرى فى عدد الأوراق المتكونة قبل العنقود الزهرى الأول . كما أدى تعريض جذور شتلات الطماطم لنفس المعاملة إلى إحداث زيادة جوهرية فى عدد الأزهار المتكونة فى العنقود الزهرى الأول . وقد انتقل العامل الذى أحدثته معاملة تعريض الجذور للحرارة المنخفضة خلال منطقة التحام الأصل بالطماطم عندما طعمت نباتات غير معاملة على جذور نباتات معاملة ، وظهر كذلك تأثيره على الطعوم غير المعاملة .

ويستفاد من هذه الظاهرة فى الإنتاج التجارى للطماطم فى الزراعات المحمية . فتعرّض الشتلات من بداية مرحلة ظهور الورقة الحقيقية الأولى لدرجة حرارة ١٣° م نهاراً ، و ١١° م ليلًا ، وتستمر المعاملة خلال مرحلة نمو الورقة الثانية إلى ماقبل ظهور الورقة الحقيقية الثالثة . ويستغرق ذلك نحو ١٠ أيام فى الجو الصحو ، ونحو ٢١ يوماً فى الجو الملبد بالغيوم ، وتجرى المعاملة على البادرات سواء أكانت فى أحواض زراعة البذور ، أم بعد تفريدها . وترفع درجة الحرارة بعد انتهاء المعاملة إلى ١٤ - ١٧° م ليلا ، و١٦ - ١٧° م نهاراً فى الجو الملبد بالغيوم ، أو إلى ١٨ - ٢٤° م نهاراً فى الجو الصحو . وتُحدث المعاملة التأثيرات التالية :

١ - يزداد نمو الأوراق الفلقية .

٢ - يزداد سمك سيقان البادرات .

٣ - يتكون العنقود الزهرى الأول بعد أن ينمو عدد أقل من الأوراق .

٤ - يزيد عدد الأزهار إلى الضعف فى العنقود الزهرى الأول ، كما تحدث بعض الزيادة فى عدد أزهار العنقود الثانى .

٥ - يزيد المحصول المبكر والكلى .

تأثير منظمات النمو على الإزهار

وجد أن المعاملة بالأوكسين الطبيعى إندول - ٣ - حامض الخليك Indole — 3 — acetic acid . تحدث زيادة جوهرية فى عدد الأزهار بالعنقود الزهرى الأول دون أن تصاحب ذلك أية تشوهات فى النمو النباتى .

وبالمقارنة بالأوكسينات .. فإن المعاملة بحامض الجبريلليك Gibberrellic Acid ، والماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide تحدث زيادة فى عدد الأوراق المتكونة قبل العنقود الزهرى الأول (أى

تؤخر الإزهار) ، بينما ليس للكاينتين أية تأثيرات على موعد الإزهار ، أو عدد الأزهار فى العنقود الزهرى الأول .

فسيولوجيا عقد الثمار

بالرغم من حدوث تكوين البراعم الزهرية فى الطماطم تحت ظروف بيئية متباينة ، إلّا أن عقد الثمار Fruit Set لايحدث إلّا فى ظروف خاصة ، وإن لم تتوفر هذه الظروف .. فإن الأزهار تسقط بعد تفتحها بقليل ، أو قد تظل عالقة لعدة أيام دون عقد ، ثم تسقط بفعل هزّ الرياح لها أو بمجرد ملامستها ، وإذا وجدت عدة أزهار متفتحة فى آن واحد فى العنقود الزهرى الواحد .. فإن ذلك يعد دليلاً قوياً على أنها غير عاقدة . هذا .. بينما نجد فى الحالات التى يتم فيها العقد بصورة طبيعية أن العنقود الزهرى لاتوجد به – عادة – سوى زهرتين متفتحتين فقط فى آن واحد ، تليهما فى العنقود براعم زهرية لم تتفتح بعد ، وقد تسبقهما ثمار عاقدة تتدرج بالزيادة فى الحجم كلما اتجهنا نحو قاعدة العنقود .

أهمية التوازن الغذائى فى النبات على عقد الثمار

سبقت مناقشة نتائج دراسة Kraus & Kraybill على الإزهار فى الطماطم . وقد أوضحت هذه الدراسة نفسها أن عقد الثمار يرتبط بالنمو الخضرى المعتدل ، مع توفر توازن بين محتوى النبات من النيتروجين ، ومحتواه من المواد الكربوهيدراتية . فعندما تكون الظروف مناسبة للنمو الخضرى السريع ، تستهلك المواد الكربوهيدراتية فى بناء أنسجة جديدة ، وفى التنفس ، ويظل تركيزها بذلك منخفضاً فى النبات ، ولاتعقد الثمار بالرغم من تكوين الأزهار بوفرة . وربما لاتتكون البراعم الزهرية فى الحالات الشديدة التى يكون فيها محتوى النبات من النيتروجين مرتفعاً ، ومحتواه من المواد الكربوهيدراتية شديد الانخفاض كما هى الحال عند زيادة الآزوت ، والرطوبة الأرضية مع نقص الإضاءة . ويستخلص من ذلك أن عقد الثمار فى الطماطم يتوقف على تراكم كميات جديدة من المواد الكربوهيدراتية تزيد على حاجة النمو الخضرى . كما أن تركيز المواد الكربوهيدراتية فى النبات يتوقف على مدى التوازن بين تصنيعها واستخدامها فى التنفس ، وفى بناء أنسجة جديدة .

أهمية التوازن المائى فى النبات على عقد الثمار

تتساقط أزهار الطماطم بكثرة دون عقد إذا تعرضت النباتات لرياح حارة جافة مع انخفاض الرطوبة النسبية ، ونقص الرطوبة الأرضية ، ويؤدى استمرار نقص الرطوبة الأرضية إلى تلون بتلات الأزهار بلون أصفر شاحب ، وسقوط الأزهار دون عقد .

تأثير درجة الحرارة وشدة الاضاءة على عقد الثمار

لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة تأثير سيىء على عقد الثمار فى الطماطم . فقد وجد Went أن درجة حرارة الليل هى العامل المحدد لعقد الأزهار فى المناطق والمواسم الباردة ، وكانت أنسب درجة حرارة ليلاً لعقد الثمار هى ١٨° م ، وتراوح المجال المناسب من ١٥ - ٢٠° م ، بينما كان العقد منخفضاً بدرجة كبيرة عندما كانت درجة حرارة الليل ١٣° م ، أو أقل . كما وجد فى دراسة أخرى أن أنسب مجال حرارى لإنبات حبوب اللقاح والإخصاب هو ٢٠ - ٢٢° م نهاراً ، و١٦ - ١٩° م ليلا ، وأدى انخفاض درجة الحرارة ليلاً عن ١٨° م إلى زيادة نسبة الثمار التى عقدت بكرياً ، كذلك فإن للحرارة المرتفعة ليلاً أو نهاراً تأثيراً ضاراً على العقد . فقد ثبت انخفاض عقد الثمار عند ارتفاع الحرارة ليلاً عن ٢١° م ، أو نهاراً عن ٣٢° م . كما ثبتت شدة انخفاض عقد الثمار عند ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى ٢٣ - ٢٦° م . وتزيد الإضاءة الشديدة من التأثير الضار لدرجات الحرارة المرتفعة نهاراً على العقد ، ويؤدى تظليل النباتات جزئياً إلى تحسين العقد تحت هذه الظروف . إلّا أنه لايكون للإضاءة الشديدة تأثير ضار على عقد الثمار عندما تكون درجة الحرارة مناسبة للعقد . وعندما تكون درجة حرارة الليل منخفضة ، فإن الإضاءة الشديدة نهاراً تساعد على تحسين العقد تحت هذه الظروف .

ظاهرة بروز الميسم من الأنبوبة السدائية

تتكون الأسدية فى زهرة الطماطم من خيوط قصيرة ومتوك طويلة تلتصق ببعضها ، وتشكل أنبوبة سدائية تحيط بقلم وميسم الزهرة ، ويكون الميسم عادة فى وضع قريب من الطرف العلوى للأنبوبة السدائية ، أو فى مستوى منخفض قليلاً عن ذلك . وقد يبرز الميسم أحياناً من الأنبوبة السدائية ، ويطلق على هذه الظاهرة اسم stigma exertion ، والتى يؤدى حدوثها إلى سوء العقد بدرجة كبيرة فى الأصناف التجارية ، وزيادة فرصة حدوث التلقيح الخلطى فى السلالات والأنواع البرية ، خاصة فى موطنها الأصلى فى أمريكا الوسطى ، وأمريكا الجنوبية حيث تتوفر الحشرات الملقحة . ويتوقف حدوث هذه الظاهرة على العوامل التالية :

١ - التركيب الوراثى : بالرغم من أن الأصناف التجارية من الطماطم لايبرز فيها الميسم من الأنبوبة السدائية تحت الظروف الطبيعية ، إلّا أن الميسم يبرز خارج الأنبوبة السدائية فى بعض الأصناف المزروعة فى أمريكا الجنوبية ، وبعض السلالات البرية . ويكون بروز الميسم كبيراً فى الأنواع البرية العديمة التوافق ذاتياً مثل : L.peruvianum ، وبدرجة أقل فى أصناف الطماطم المزروعة فى أمريكا الجنوبية ، وفى الصنف النباتى L.esculentum var. cerasiforme . ويكون الميسم فى مستوى قمة الأنبوبة السدائية فى معظم الأصناف الأمريكية والأوروبية القديمة . أما فى أصناف الطماطم الحديثة ، فإن ميسم الزهرة يكون فى وضع منخفض داخل الأنبوبة السدائية ولايبرز منها ،

ويبدو أن ذلك نتيجة للانتخاب المستمر لزيادة القدرة على العقد تحت الظروف البيئية المختلفة .

٢ – الحرارة المرتفعة والرياح الحارة الجافة : يعتبر هذا العامل من أهم العوامل البيئية المسببة لظاهرة بروز المياسم .

٣ – نقص الرطوبة الأرضية : يؤدى نقص الرطوبة الأرضية إلى بروز المياسم فى بعض الأصناف .

٤ – نقص مستوى المواد الكربوهيدراتية فى النبات : يحدث النقص فى مستوى المواد الكربوهيدراتية نتيجة لأحد عاملين ، هما :

(أ) انخفاض شدة الإضاءة ، وقصر الفترة الضوئية ، كما يحدث فى الزراعات المحمية فى المناطق الباردة شتاء . و يعتبر هذا العامل السبب الرئيسى لسوء العقد تحت هذه الظروف .

(ب) زيادة التسميد الآزوتى .

٥ – المعاملة بالجبريلين GA_3: تؤدى المعاملة بالجبريللين قبل تفتح الأزهار بنحو ٤ – ٦ أيام إلى استطالة القلم ، وبروز الميسم .

وتحدث ظاهرة بروز الميسم نتيجة لاستطالة القلم بصفة أساسية ، إلا أنها قد تكون مصاحبة أيضاً ببعض الاستطالة فى المبيض .

وتؤدى هذه الظاهرة إلى نقص العقد بدرجة كبيرة ، إذ وجد أن نسبة العقد تراوحت من ٥٠ – ٩٠٪ فى الأصناف التى لايبرز فيها المسيم من الأنبوبة السدائية ، ومن ١٠ – ٤٠٪ فى الأصناف التى يبرز فيها الميسم بمقدار ١ مم أو أقل ، بينما لم يحدث أى عقد فى الأصناف والسلالات البرية التى يبرز فيها ميسم الزهرة لمسافة أكثر من ١ مم . وبرغم وجود هذه العلاقة المؤكدة بين بروز الميسم ، وانخفاض نسبة العقد فإن زيادة انخفاض وضع الميسم داخل الأنبوبة السدائية لايعنى زيادة نسبة العقد .

العقد البكرى

يتوفر عديد من أصناف وسلالات الطماطم التى توجد بها ظاهرة العقد البكرى Parthenocarpy (عقد الثمار بدون تلقيح وإخصاب ، فتخلو من البذور) . وبرغم أن هذه السلالات تنتج ثماراً فى الظروف غير المناسبة للعقد ، إلّا أنها لاتزرع بصورة تجارية ، بل تستخدم فقط كمصدر لصفة العقد البكرى فى برامج التربية لإنتاج أصناف جديدة محسنة . ومن أهم الأصناف والسلالات القادرة على العقد البكرى مايلى :

١ – سيفيريانين Severianin: ثمارها طبيعية المظهر ، متوسطة الحجم ، خالية من ظاهرة الجيوب (التجاويف الداخلية) puffiness ، وتمتلىء مساكنها بالمادة الجيلاتينية ، ولكنها قليلة الصلابة للغاية . يمكنها العقد بكرياً فى درجة حرارة يصل انخفاضها إلى ٣ – ٤° م .

٢ – مونالبو Monalbo: ثمارها غير منتظمة وشديدة التفصيص .

٣ – سلالة ٧٥ / ٥٩ 57/59 : من طراز منى ميكر – جيدة الصفات – على درجة عالية من العقد البكرى .

٤ – بارتينو Parteno: ثمارها كبيرة نسبياً ، وجيدة الصفات .

٥ – شا – بات Sha-pat: لايحدث فيها العقد الطبيعى بسبب عقم النبات فى أجزائه الأنثوية .

وبالإضافة إلى ذلك فإنه تحدث نسبة من العقد البكرى بالأصناف التجارية العادية فى الظروف غير المناسبة للعقد ، إلّا أن الثمار المتكونة تكون صغيرة الحجم ، ومشوهة ، إذ إنها تكون مضلعة وغير منتظمة الشكل ، كما تظهر بها الجيوب الداخلية لخلو المساكن من البذور والمادة الجيلاتينية . ولقد لاحظ المؤلف أن الصنف بيتو ٨٦ Peto 86 ينتج فى الجو البارد ثماراً بكرية شبيهة بثمار الفلفل الحلو الأحمر ، وتكون مساكنها خالية تماماً من البذور والمادة الجيلاتينية .

ويحدث أحياناً أن تتكون الثمار وبها عدد قليل نسبياً من البذور ، إلّا أنها غالباً ماتكون أصغر حجماً من مثيلاتها التى تعقد بصورة طبيعية ، ويحدث ذلك فى الظروف التى تسودها درجات حرارة مرتفعة أثناء الإزهار ، وقد وجد أن هناك ارتباطاً جوهرياً بين وزن الثمرة ومحتواها من البذور ؛ مما يدل على أن لتكوين البذور علاقة بنمو الثمار وزيادتها فى الحجم .

ومن أهم العوامل التى تساعد على العقد البكرى للثمار فى الطماطم ، مايلى :

١ – ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن الحدود المناسبة للعقد الطبيعى .

٢ – قِصَرُ الفترة الضوئية .

٣ – زيادة الرطوبة النسبية . هذا .. بينما يؤدى انخفاض الرطوبة النسبية بشدة إلى سوء العقد ، على حين تعقد بعض الثمار وتظل مبايضها صغيرة فلا تكبر فى الحجم . تعرف هذه الحالة باسم العقد الجاف dry set ، وترجع إلى سوء التقليح تحت هذه الظروف .

٤ – يمكن إحداث العقد بكرياً بمعاملة الأزهار بالهرمونات المشجعة للنمو . ويمكن تلخيص معاملات منظمات النمو المستخدمة تجارياً على الطماطم – والتى تؤدى إلى عقد ثمار بكرية فى الظروف الطبيعية غير المناسبة للعقد – كما يلى :

أ – باراكلوروفينوكسي حامض الخليك (4-CPA) بتركيز ١٥ – ٥٠ جزء فى المليون :

يستخدم التركيز المنخفض فى الزراعات المحمية ، فترش العناقيد الزهرية بمحلول منظم النمو على صورة رذاذ دقيق عند تفتح الأزهار ، وتكفى رشة واحدة لكل عنقود زهرى فى الزراعات المحمية ، بينما يمكن فى الحقل أن ترش النباتات خمس مرات كحد أقصى كل ١٠ – ١٥ يوماً .

ب – ٢ – (٣ – كلوروفينوكسي) حامض البروبيونك 2-(3-chlorophenoxy) Propionic acid بتركيز ٢٥ – ٤٠ جزءاً فى المليون ويستخدم فى الزراعات المحمية فقط .

جـ – إن – إم – تولى فثالامك أسيد N-m-tolyphthalamic acid بتركيز ٠,١ – ٠,٥٪ ، يستخدم فى الزراعات الحقلية ، حيث يرش النبات كله عندما تتكون به من ٢ – ٣ عناقيد زهرية بكل منها ٢ – ٣ أزهار متفتحة . وتفيد هذه المعاملة فى تحسين العقد فى الزراعات المبكرة ، والتى تزهر فى الجو البارد قبل بداية الربيع .

د – ٢ – نافثيلوكسي حامض الخليك 2-Naphthyloxyacetic acid بتركيز ٤٠ – ٦٠ جزءاً فى المليون ، يستخدم فى الزراعات الحقلية ، حيث يرش به النبات كله بمعدل ١٣٥ – ٢٢٥ لتر/فدان من محلول الرش .

لوحظ أن مبايض أزهار سلالات الطماطم التى تعقد بكرياً تحتوى على نسبة مرتفعة من الهرمونات المشجعة للنمو عما فى الأصناف والسلالات الأخرى . وتؤدى هذه الهرمونات إلى تشجيع النمو السريع لمبايض الأزهار دونما حاجة إلى تلقيح أو إخصاب ، فتتكون بذلك الثمار البكرية . فقد وجد أن مبايض أزهار الصنف سيفيريانين الذى يعقد بكرياً تحتوى على جبريللينات حرة تعادل فى تركيزها ثلاثة أضعاف التركيز الذى يوجد فى مبايض أزهار أى من الصنفين يوسي ٨٢ ، أو فى إف ١٤٥ – بي – ٧٨٧٩ . هذا .. وتعقد ثمار الصنف سيفيريانين بكرياً فى درجات الحرارة الشديدة الارتفاع ، والشديدة الانخفاض ، وتنتج ثماراً بذرية فى الظروف المناسبة للعقد . وقد لاحظ المؤلف أن عدد البذور المتكونة فى الثمار يقل كلما ازداد انحراف درجة الحرارة – بالارتفاع أو بالانخفاض – عن الدرجة المثلى للعقد الطبيعى .

فسيولوجيا عقد الثمار فى الجو البارد

نجد فى المناطق ، وفى المواسم الباردة أن لدرجة الحرارة ليلاً تأثيراً كبيراً على عقد الثمار فى الطماطم ، فلا يحدث العقد إلّا إذا ارتفعت درجة الحرارة ليلاً عن ١٣° م . ونجد تحت هذه الظروف أن النباتات تبقى غير مثمرة حتى ترتفع درجة الحرارة ليلاً إلى المجال المناسب للعقد وهو من ١٥ – ٢٠° م . ويمكن غالباً التنبؤ بموعد وفرة المحصول فى الأسواق من واقع سجلات الأرصاد الجوية ، حيث يكون ذلك بعد ٤٥ – ٥٥ يوماً من بداية ارتفاع درجة حرارة الليل إلى المجال المناسب لعقد الثمار .. وتلك هى الفترة اللازمة لحين نضج الثمار . ويرجع التأثير السيء لانخفاض درجة حرارة الليل على عقد الثمار إلى تسببها فيما يلى :

١ – ضعف إنتاج حبوب اللقاح .

٢ – ضعف حيوية حبوب اللقاح المنتجة .

٣ – تأخر إنبات حبوب اللقاح ، ونقص سرعة نمو الأنابيب اللقاحية .

فسيولوجيا عقد الثمار فى الجو الحار

يقل عقد ثمار الطماطم فى الجو الحار سواء أكان الارتفاع فى درجة الحرارة ليلاً أم نهاراً . ويرجع ذلك إلى عوامل عديدة تحدثها الحرارة المرتفعة ، ويمكن تلخيصها فيما يلى :

١ – نقص مستوى المواد الكربوهيدراتية فى النبات .

٢ – عدم انتقال المواد الكربوهيدراتية بكفاءة فى النبات .

٣ – قلة إنتاج حبوب اللقاح ، واختلال عملية تكوينها .

٤ – ضعف حيوية ، وإنبات حبوب اللقاح .

٥ – بروز الميسم من الأنبوبة السدائية .

٦ – جفاف المياسم ، وتلونها باللون البنى .

٧ – عدم انشقاق المتوك .

المعاملة بمنظمات النمو فى الجو البارد

كان Wittwer من أوائل الذين درسوا إمكانات تحسين العقد فى العنقود الزهرى الأول فى الزراعات المبكرة ، والتى تنخفض خلالها درجة الحرارة أثناء الليل ، بالمعاملة بمنظمات النمو . وقد توصل من دراسته إلى النصح باستعمال أى من الأوكسينات التالية فى تحسين عقد الثمار فى الطماطم عند انخفاض درجة الحرارة أثناء الإزهار :

١ – باراكلورو فينوكسي حامض الخليك para - choro phenoxy acetic acid بتركيز ٣٠ جزءاً فى المليون .

٢ – ألفار أورثو – كلوروفينوكسي حامض البروبيونيك alpha - ortho - chlorophenoxy - propionic acid بتركيز ٧٥ – ١٠٠ جزء فى المليون .

٣ – بيتا نفثوكسي حامض الخليك beta - naphthoxy acetic acid بتركيز ٥٠ – ١٠٠ جزء فى المليون .

وقد نُصح بإعطاء أول رشة بعد تفتح ٣ أزهار بالعنقود ، مع قصر الرش على العناقيد الزهرية فقط ، وتوجيهه قدر المستطاع نحو الأزهار المتفتحة فقط ، و تكراره أسبوعياً ، طالما وجدت أزهار متفتحة ، واستمر انخفاض درجة الحرارة عن ١٥° م .

ويستخدم حامض فثالامك phthalamic acid (يعرف تجارياً باسم دوراست Duraset) بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون فى معاملة العناقيد الزهرية للطماطم . تبدأ المعاملة بعد ٨ - ١٠ أيام من تحسن الأحوال بعد فترة تعرض النباتات لدرجة حرارة تقل عن ١٢° م . أما إذا استمر الانخفاض فى درجة الحرارة لعدة ليال متتالية ، فإن المعاملة تبدأ دون مزيد من التأخير ، وتكرر كل ٧ - ١٠ أيام ، طالما استمر الانخفاض فى درجة الحرارة . ويحدد موعد الرش على أساس أن الأزهار المتفتحة بعد ٧ - ١٠ أيام من التعرض للجو البارد تخلو من حبوب اللقاح ، وذلك بسبب التأثير الضار للحرارة المنخفضة على عملية تكوين الجاميطات المذكرة .

ومن تحضيرات منظمات النمو التى تستخدم بنجاح لتحسين العقد فى الجو البارد كل من التوماتون Tomatone (وهو خليط من بيتا نفثوكسي حامض الخليك ، وباراكلورو فينوكسي حامض الخليك) ، والبروكاربل Procarpil (وهو يتكون من بيتا نفثوكسي حامض الخليك فقط) . ترش النباتات بهذه التحضيرات أسبوعياً خلال فترة انخفاض درجة الحرارة . وتكون الاستجابة لمعاملة منظمات النمو عالية عندما تتراوح الحرارة من ١٢ - ١٤° م . ويعطى التوماتون نتائج أفضل من البروكاربل .

المعاملة بمنظمات النمو فى الجو الحار

يعد الأوكسين بارا - كلوروفينوكسي حامض الخليك para - chlorophencxy acetic acid (اختصاراً 4 - CPA) من أكثر منظمات النمو استعمالاً بغرض تحسين عقد الثمار فى الجو الحار . فقد أدى استعماله رشاً على العناقيد الزهرية بتركيز ٢٠ جزءاً فى المليون إلى تحسين كبير فى عقد الثمار فى درجة حرارة ٣٢° م . وتفيد المعاملة عند إجرائها بعد تفتح الأزهار . لذا .. ينصح بتوجيه محلول الرش نحو الأزهار المتفتحة ، بينما يضر رش المجموع الخضرى كله كثيراً بالنبات نظراً لحساسيته الشديدة لمنظم النمو عند ارتفاع درجة الحرارة .

كذلك يستخدم حامض فثالامك pthalamic acid ، والمعروف تجارياً باسم دوراست فى تحسين عقد الثمار فى الجو الحار ، حيث تعامل به النموات الخضرية بتركيز ٠,٢ - ٠,٣٪ عندما لاتقل درجة الحرارة نهاراً عن ٢٨° م ، وليلا عن ١٨ - ٢٠° م لعدة أيام متتابعة . ويكرر الرش كل ٧ - ١٠ أيام طالما استمر الارتفاع فى درجة الحرارة . وتفيد التركيزات الأعلى من ذلك بقليل فى وقف النمو النباتى عند الرغبة فى ذلك .

وقد أمكن زيادة نسبة العقد ، والمحصول وحجم الثمار فى الجو الحار بمعاملة نباتات الصنف بوسا

روبى Pusa Ruby بأى من الأوكسينين ٤,٢ داى كلورو فينوكسي حامض الخليك - 2,4 dichlorohenoxyacetic acid بتركيز ٥ أجزاء فى المليون ، أو نفثالين حامض الخليك napthalenecetic acid بتركيز ٢, جزءاً فى المليون .

هذا .. وتؤدى المعاملة بمنظمات النمو أثناء المراحل المختلفة للنمو البرعمى إلى إحداث تأثيرات على العقد ، وصفات الثمار يمكن إيجازها فيمايلى :

١ - تؤدى المعاملة فى أى وقت قبل تفتح الأزهار بنحو ثمانية أيام حتى قبيل تفتحها مباشرة إلى عدم تكون الأزهار بصورة طبيعية ، فيحدث نقص واضح فى نسبة العقد ، وحجم الثمار ، وتكون الثمار المتكونة قليلة أو عديمة البذور .

٢ - تؤدى المعاملة فى بداية تفتح الأزهار بنحو ثمانية أيام حتى قبيل تفتحها مباشرة إلى عدم تكون الأزهار بصورة طبيعية ، فيحدث نقص واضح فى نسبة العقد ، وحجم الثمار ، وتكون الثمار المتكونة قليلة أو عديمة البذور .

٣ - تؤدى المعاملة بعد تفتح الأزهار بأربعة أيام إلى عقد ثمار جيدة تحتوى على البذور بصورة طبيعية .

ومن الطبيعى أن تؤدى المعاملة أثناء ارتفاع ، أو انخفاض درجة الحرارة عن المجال المناسب للعقد الطبيعى إلى إنتاج ثمار بكرية ، أو قليلة البذور أياً كانت مرحلة النمو المعاملة فيها البراعم أو الأزهار . ويستفاد مما تقدم فى محاولة توجيه محلول الرش نحو الأزهار المكتملة التفتح ، مع تجنب وصول المحلول إلى البراعم الزهرية ، والأزهار غير المكتملة التفتح قدر المستطاع ، لكن نظراً لصعوبة إجراء ذلك عملياً نجد أن الثمار الناتجة من المعاملة بمنظمات النمو تحتوى دائماً على نسبة من الثمار غير المنتظمة الشكل ، والثمار التى بها جيوب داخلية فى أماكن المساكن .

طريقة المعاملة بمنظمات النمو

إن أهم طريقة لمعاملة الطماطم بمنظمات النمو لتحسين العقد فى الزراعات المكشوفة ، أو فى الزراعات المحمية هى طريقة الرش بالمحاليل المائية . تذاب الكمية المطلوبة من منظم النمو فى ٢ - ٥ مل من كحول الإيثيل ٩٥٪ ، ثم يضاف الماء إلى أن يصل المحلول إلى الحجم المطلوب . يرج المحلول جيداً قبل الاستعمال ، وترش به العناقيد الزهرية ، أو النبات كله حسب منظم النمو ، والتركيز المستخدم ، وطريقة الزراعة والتربية ، ودرجة الحرارة السائدة . ويفضل دائما توجيه محلول الرش نحو الأزهار المتفتحة أولاً بأول ، ولا يمكن ذلك إلا فى حالة التربية الرأسية للطماطم . ولا يجوز رش النبات كله ببعض منظمات النمو ؛ لأنها تحدث تشوهات فى النمو الخضرى ، خاصة فى الجو الحار ، وعند استعمال تركيزات مرتفعة نسبياً من الهرمون .

وقد دارت المناقشة السابقة كلها عن منظمات النمو حول استعمالها بهذه الطريقة ؛ أى بطريقة الرش فى صورة محاليل مائية ، ونعيد إيجازها فيما يلى : يعتبر الأوكسين بارا ـــ كلورو فينوكسي حامض الخليك para-chlorophenoxacetic acid (اختصارا 4-CPA) من أهم منظمات النمو المستخدمة تجارياً لتحسين عقد ثمار الطماطم فى الحالات التى تنحرف فيها درجة الحرارة ـــ بالارتفاع أو بالانخفاض ـــ عن المجال المناسب للعقد ، ويستعمل فى صورة محلول مائى بتركيز ٢٠ ـــ ٣٠ جزءاً فى المليون (حسب درجة الحرارة السائدة حيث يقل التركيز المستخدم فى الجو الحار) ، ثم يرش به النبات كله ، أو العناقيد الزهرية فقط ، وتراعى فى حالة رش النبات ضرورة استعمال التركيزات المخففة ، مع محاولة تجنب قمة النبات تفادياً لوصول الهرمون إلى البراعم الزهرية وهى فى أطوارها المبكرة من النمو ؛ حيث يؤدى ذلك إلى الإضرار بالتكوين الطبيعى لحبوب اللقاح ، والبويضات . كما يفضل فى حالة رش النبات كله إجراء ٢ ـــ ٣ رشات بتركيز منخفض عن رشة واحدة بتركيز مرتفع . أما فى حالة معاملة العناقيد الزهرية فإنه يفضل تأخير أول رشة لحين تفتح ٣ أزهار أو أكثر بالعنقود ، ويكرر الرش كل ٧ ـــ ١٠ أيام حسب سرعة تفتح الأزهار الجديدة ، طالما استمرت الظروف الحرارية غير المناسبة للعقد . ويعنى ذلك أن العنقود الواحد قد يرش مرتين . ومع أن محلول الرش يصل إلى العنقود كله ، إلا أنه يجب أن يكون التركيز على الأزهار المتفتحة بتوجيه فوهة الرشاشة الصغيرة atomizer نحوها . ويراعى دائماً هز العناقيد جيداً أثناء معاملتها للمساعدة على التلقيح الطبيعى ؛ إذ لا يجب أن يكون الهدف هو إحلال الهرمونات كلية محل حبوب اللقاح .

تأثير المعاملة بمنظمات النمو على صفات الثمار

لاتُحْدِثُ المعاملة بمنظمات النمو أية تأثيرات على لون أو طعم الثمار ، أو محتواها من المواد الصلبة الذائبة ، أو السكريات ، أو الحموضة الكلية ، أو المعادن ، أو الفيتامينات . ومن ناحية أخرى .. نجد أن استعمال منظمات النمو لتحسين العقد يؤدى – عادة – إلى إحداث التغيرات التالية فى صفات الثمار :

١ – زيادة نسبة الثمار التى تعقد بكرياً ، ويتوقف مدى خلو الثمار من البذور على العوامل التالية :

(أ) عدد مرات معاملة العنقود الزهرى الواحد بمنظم النمو .

(ب) عمر الزهرة عند المعاملة ، فكلما كانت المعاملة مبكرة ، ازدادت حالة العقد البكرى .

(جـ) مدى ملاءمة الظروف الجوية للعقد الطبيعى .

(د) مدى كفاءة عملية هزّ العناقيد الزهرية عند المعاملة .

وتكون الثمار العاقدة طبيعية – أى غير بكرية – إذا عوملت الأزهار بعد اكتمال تفتح البراعم الزهرية ، و تناسبت الظروف الجوية مع ظروف العقد الطبيعى .

٢ – زيادة نسبة الثمار التى تظهر فيها تجاويف داخلية puffy fruits.

٣ – زيادة حجم الثمار إذا أجريت المعاملة بعد اكتمال نمو البراعم الزهرية ، أو بعد تفتح الأزهار ، ونقص حجم الثمار إذا أجريت المعاملة فى المراحل المبكرة لتكوين البراعم . ويعتبر الأوكسين بارا – كلورو فينوكسي حامض الخليك (4 - CPA) من أكثر الهرمونات تأثيراً فى هذا الشأن .

٤ – نقص صلابة الثمار .

٥ – زيادة نسبة الثمار غير المنتظمة النمو rough ؛ ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة الأزهار ذات الأجزاء الزهرية المتضاعفة والملتحمة fasciated فى العنقود الزهرى الأول ، والتى توجد بصورة طبيعية ولاتعقد ؛ فلا تظهر فى الجو البارد ، بينما تعقد وتظهر عند المعاملة بمنظمات النمو . كما تشاهد هذه الظاهرة فى الأصناف القادرة على العقد فى الجو البارد ، حيث تكون الثمار المتكونة شديدة التفصيص ، وغير منتظمة الشكل .

فسيولوجيا صفات الجودة

حجم الثمار

نجد أن مبيض الزهرة ، فى معظم الأنواع النباتية ، ينمو بالانقسام الميتوزى mitosis أثناء مراحل تكوين الزهرة ، ثم يتوقف الانقسام فى خلايا المبيض بعد تفتح الزهرة . أما بعد العقد ، فإن نمو الثمرة يحدث نتيجة للزيادة فى حجم خلايا المبيض التى اكتمل عددها قبل العقد . وتعتبر الطماطم والبطيخ من المحاصيل التى تنمو ثمارها بهذه الطريقة . ولكن قد تحدث بعض الانقسامات الميتوزية خلال الأسبوع الأول بعد العقد أحياناً . وترجع الزيادة الكبيرة فى حجم الخلايا إلى تكوين فجوات عصارية تصل فى البطيخ إلى أحجام كبيرة لدرجة رؤيتها بالعين المجردة .

يتضح مما تقدم أن الحجم النهائى لثمرة الطماطم يتوقف إلى حد كبير على عدد الخلايا الموجودة فى المبيض عند تفتح الزهرة . ويعنى ذلك إمكان زيادة حجم ثمرة الطماطم بتهيئة الظروف المساعدة على تكوين مبايض زهرية كبيرة . ويتحقق ذلك باتباع الوسائل التالية :

١ – التربية لإنتاج أصناف ذات ثمار كبيرة .

٢ – التغذية الجيدة .

٣ – تعريض النباتات لدرجة حرارة منخفضة نسبياً قبل الإزهار .

لون الثمار

يرجع اللون الأحمر لثمار الطماطم إلى احتوائها على صبغة الليكوبين lycopene الحمراء ، كما تحتوى

الثمار أيضا على صبغة البيتا كاروتين B - carotene الصفراء ، والتى تتحول فى جسم الإنسان إلى فيتامين أ . ويتوقف لون الثمرة على التركيز النسبى للصبغتين . ففى الطماطم الحمراء العادية لايظهر أى تأثير لصبغة الكاروتين بالرغم من وجودها ؛ وذلك لأن تركيزها لايكون بالقدر المؤثر على صبغة الليكوبين ذات اللون الأحمر . ويقل تركيز الليكوبين – إلى حدٍّ ما – فى أصناف الطماطم الوردية اللون pink ، أما الأصناف ذات الثمار القرمزية اللون crimson فإنها تتميز باحتوائها على نسبة أعلى من الليكوبين ، ونسبة أقل من صبغة الكاروتين عن الأصناف الحمراء العادية . وتختفى صبغة الليكوبين تماما فى كل من الأصناف ذات الثمار الصفراء والبرتقالية اللون ، بينما يزداد البيتا كاروتين إلى نحو ١٠ أضعاف التركيز العادى فى الأصناف البرتقالية عنه فى الأصناف الصفراء .

يتأثر لون الثمار بالعوامل التالية :

١ – درجة الحرارة :

يتأثر تلوين الثمار بدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج سواء أكان ذلك فى الحقل ، أم فى المخزن ؛ فلا تتلون الثمار جيداً إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٣° م ؛ نظراً لأن تحلل الكلوروفيل يتوقف فى هذه الظروف ، وتبقى الثمار خضراء اللون . وإذا استمر تعرض الثمار لدرجات حرارة أقل من ١٣° م لفترة طويلة ، فإنها لاتتلون بصورة جيدة عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد . وأفضل درجة حرارة لتكوين الليكوبين هى ٢٤° م . ومع ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يقل تكوين الليكوبين ثانية إلى أن يتوقف تكوينه نهائياً فى درجة حرارة ثابتة مقدارها ٣٠° م ، أو أعلى من ذلك ، لكن يستمر تكوين الصبغات الصفراء (البيتاكاروتين ، والألفاكاروتين ، والجاما كاروتين ، وغيرها من الصبغات الكاروتينية الصفراء اللون) فى درجات الحرارة المرتفعة ، وبذلك يكون لون الثمار أحمر مصفراً .

وتتلون هذه الثمار بصورة طبيعية إذا انخفضت درجة الحرارة إلى المجال المناسب للتلوين ، والذى يتراوح من ٢٠ – ٢٤° م . ومع أن درجة الحرارة قد ترتفع عن ٣٠° م لفترة قصيرة بعد الظهر ، إلّا أن ذلك لايؤثر بالضرورة على تلوين الثمار ، وذلك لأن انخفاض درجة الحرارة ليلاً يعادل التأثير الضار لارتفاع درجة الحرارة نهاراً ، كما أنها تظلل بالنمو الخضرى غالباً .

٢ – شدة الضوء :

تزداد كمية الكاروتين فى الثمار المتعرضة للضوء أثناء نضجها ، عنها فى الثمار التى تنضج فى الظلام . ويعنى ذلك أن الثمار التى تقطف وهى فى طور النضج الأخضر وتخزن لحين نضجها تكون أقل فى محتواها من الكاروتين . ومع أن ثمار الطماطم تتلون باللون الأحمر عند نضجها ، سواء أنضجت فى الضوء أم فى الظلام ، إلّا أن تلوينها فى المخازن يكون بصورة أفضل إذا عرضت للضوء أثناء نضجها .

ويؤدى تعرض الثمار لضوء الشمس القوى المباشر إلى إصابتها بلسعة الشمس ، حيث ترتفع درجة الحرارة فى الأنسجة المعرضة للضوء القوى عن ٣٠° م ، ويتوقف فيها التلوين ، كما يفقد منها الكلوروفيل ، وبذا تصبح بيضاء اللون . وتزداد حدة هذه الحالة إذا تعرضت الثمار لأشعة الشمس القوية بصورة فجائية – وهو مايحدث عند قلب النباتات أثناء الحصاد ، أو تعديلها بغرض العزق – حيث تتعرض الثمار السفلية التى كانت مغطاة بالنموات الخضرية لأشعة الشمس القوية بصورة فجائية ، فتصاب غالباً بلسعة الشمس . ولذا .. فمن الضرورى أن تعاد النباتات إلى وضعها الطبيعى بعد الانتهاء من عمليتى الحصاد والعزق .

٣ – الصنف والعوامل الوراثية :

إن لون الثمرة صفة وراثية تختلف من صنف لآخر . ويقوم مربو الخضر بدراسة معظم الطفرات المؤثرة على نضج ثمار الطماطم ، فى محاولة للاستفادة منها بإدخالها فى أصناف تجارية ذات صفات مرغوبة ومقبولة .

صلابة الثمار

تختلف أصناف الطماطم كثيراً فى درجة صلابتها . ويمكن – على سبيل المثال – تدريج بعض أصناف الطماطم حسب صلابة ثمارها كما يلى :

سيفيريانين Severianin ضعيفة جداً – بيرل هاربور Perl Harbour ضعيفة – معظم أصناف الاستهلاك الطازج القديمة ، مثل أيس Ace مقبولة – فى إف ١٤٥ – بى – ٧٨٧٩ VF 145 - B - 7879 متوسطة – معظم أصناف التصنيع القديمة ، مثل روما فى إف Roma VF، وهجن الاستهلاك الطازج الحديثة ، مثل كارميللو Carmello : جيدة – معظم أصناف التصنيع الحديثة ، مثل يوسى ٨٢ UC 82 جيدة جدا – بعض أصناف التصنيع الحديثة مثل كاستل روك Castle Rock وكاستل ستيل Castle Steil : ممتازة .

وتكون ثمار جميع الأصناف صلبة وهى خضراء ، ثم تبدأ ظهور الاختلافات بينها فى الصلابة أثناء نضجها ، وتزداد تدريجياً حتى وصولها إلى طور النضج الأحمر التام ، كما يستمر ظهور الاختلافات بينها بعد ذلك أيضاً فى مرحلة النضج الزائد over ripening . فمثلا .. تكون ثمار الصنف سيفيريانين جيدة الصلابة وهى خضراء ، ثم تفقد صلابتها تدريجياً أثناء تقدمها فى النضج حتى تصبح طرية عند وصولها إلى طور النضج الأحمر ، وتتهتك من أقل ضغط عليها . وبالمقارنة .. نجد أن صنفاً متوسط الصلابة مثل : فى إف ١٤٥ – ٧٨٧٩ تحتفظ ثماره بصلابتها لفترة قصيرة – فى درجة حرارة الغرفة – وهى فى طور النضج الأحمر ، أما الأصناف العالية الصلابة ، مثل : يوسى ٨٢ ، وبتيو ٨٦ Peto 86 فإنها تحتفظ بصلابتها لفترة تصل إلى ٣ أسابيع فى درجة حرارة الغرفة وهى فى طور النضج الأحمر .

وقد وجد ارتباط موجب بين صلابة الثمار ، ومحتواها من المواد غير القابلة للذوبان فى الكحول Alcohol Insoluble Solids (تختصر هكذا : AIS) والتى من أهمها المركبات التالية :

Soluble polysaccharides

Polygalactronides

Water - insoluble polysaccharides

Acid hydrolysed polysaccharides

وجميع المركبات غير القابلة للذوبان فى الكحول ، هى مركبات بكتينية وسيليلوزية تؤدى إلى زيادة لزوجة العصير ، والمعجون (الصلصة) ، والكاتشب ، وغيرها من منتجات الطماطم . لذا .. يلاحظ وجود ارتباط آخر بين صلابة الثمار ، ولزوجة العصير .

ويوجد ارتباط سالب بين محتوى الثمار من المواد غير القابلة للذوبان فى الكحول (AIS) . والمواد الصلبة الذائبة الكلية Total Soluble Solids (تختصر هكذا : TSS). ونظرا لكون ثمار أصناف التصنيع صلبة وغنية بالمواد غير القابلة للذوبان فى الكحول . لذا نجد أن محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية أقل مما فى أصناف الاستهلاك الطازج . وبالرغم من إمكان تربية أصناف غنية بكل من المواد غير القابلة للذوبان فى الكحول والمواد الصلبة الذائبة الكلية ، إلا أن ذلك يُصاحَب بانخفاض فى المحصول ، لأن مقدرة النبات على إنتاج المادة الصلبة محدودة ، وذلك أمر غير مقبول فى أصناف التصنيع التى ينبغى أن يكون محصولها عالياً حتى تنخفض أسعار الطماطم الموردة للمصانع ، وتنخفض بذلك تكاليف المنتجات المصنعة ، فتكون منافسة للطماطم الطازجة .

وتفقد الثمار صلابتها أثناء نضجها بفعل التغيرات الإنزيمية التالية فى المركبات البكتينية :

١ – تلتصق خلايا الثمار غير الناضجة بشده بواسطة مادة البروتوبكتين Protopectin التى تتوفر فيها .

٢ – يتحول البروتوبكتين إنزيمياً أثناء نضج الثمار إلى بكتين Pectin بفعل إنزيم بروتوبكتينيز ، كالتالى :

$$\text{Protopectin} \xrightarrow{\text{Protopectinase}} \text{Petin}$$

ويعتبر البكتين أقل قدرة على لصق الخلايا من البروتوبكتين .

٣ – يتحول البكتين إنزيمياً مع استمرار نضج الثمار إلى مركبات أخرى ، مثل : الأحماض البكتينية pectic acids ؛ بفعل إنزيمات البكتينيز pectinase ، وبولى جالاكتيورونيز polygalacturonase، وبكتين – إستريز pectin - estrtase كالتالى :

pectin —polygalacturonase→ smaller pectinic molecules —pectin - esterase→ pectic acids

ويرجع أن تحلُّل المواد البكتينية يضعف الشبكة المعقدة للمركبات العديدة التسكر فى الجدر الخلوية ، مما يؤدى إلى ضعف الاتصال بين الخلايا وفقد الصلابة بالتالى . وتحدث هذه التغيرات فى المواد البكتينية فى جميع الأصناف سواء أكانت صلبة ، أم غير صلبة ، إلّا أن بعض سلالات التربية (سلالات فى طور التربية ، ولم تطرح بعد كأصناف تجارية) تحتوى على جينات توقف ، أو تثبط بعض هذه التفاعلات الإنزيمية ، مما يترتب عليه عدم فقد الثمار لصلابتها واستمرارها بحالة صلبة لعدة أشهر .

لزوجة العصير

ترتبط لزوجة vescosity عصير ثمار الطماطم إيجابياً بكل من صلابة الثمار ، ومحتوى العصير من المركبات غير القابلة للذوبان فى الكحول كما سبق بيانه . ويعد هذا الارتباط عالياً بالقدر الذى يكفى للانتخاب لصفة اللزوجة العالية بانتخاب الثمار الصلبة . وتشكل المركبات العديدة التسكر غير الذائبة نحو ٠,٧٪ من عصير الطماطم ، ويتكون نصفها تقريباً من البكتينات pectins والأرابينو جالاكتانات arabinogalactans ، ويتكون نحو ربعها من الزيلانات xylans ، والأرابينوزيلانات arabinoxylans ، وحوالى ربعها من السيليلوز .

المركبات القابلة للتطاير

لقد أمكن التعرف على أكثر من ١١٨ مركباً قابلاً للتطاير Volatile Compounds فى عصير الطماطم ، منها نسبة عالية من الألدهيدات ، والكيتونات ، والكحولات ، وبعض الإسترات ، ولكن لم ترتبط أى منها بالنكهة المميزة للثمار باستثناء المركبات الأربعة التالية :

2 - isobutyl thizole
B - ionone

hex - cis - 3 - enal

deca - trans, trans - 2,4 - dienal

المواد الصلبة الذائبة الكلية

تتراوح نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فى أصناف الطماطم التجارية بين ٣ – ٧٪ ، بينما تبلغ نسبة المواد الصلبة غير الذائبة نحو ١٪ ، وهى تتكون من البذور وجلد الثمرة . وقد أثبتت إحدى الدراسات أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية قد تراوحت من ٤,١ إلى ٨,٩٪ فى ١٧٥ سلالة من الطماطم .

تتراوح نسبة السكريات الكلية فى ثمرة الطماطم من ٢,١٩ إلى ٣,٥٥٪ على أساس الوزن لطازج . و تشكل السكريات المختزلة نحو ٥٠ إلى ٦٠٪ من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وهى تتكون من الجلوكوز والفراكتوز . ويوجد الفراكتوز دائماً بكميات أكبر من الجلوكوز . ويوجد السكروز أيضاً فى ثمار الطماطم ، إلّا أن نسبته نادراً ماتزيد على ٠,١٪ من الوزن الطازج فى الأصناف التجارية . ولاينطبق ذلك على الأنواع البرية التى قد تصل نسبته فى بعضها إلى ٣٪ . وتحتوى الثمار الخضراء على نسبة منخفضة من النشا ، ويزداد انخفاضها تدريجياً إلى أن تصل إلى الصفر فى الثمار الناضجة . وقد وجدت علاقة موجبة بين نسبة النشا فى الثمار الخضراء ، ونسبة المواد الصلبة الذائبة فى الثمار الناضجة .

ترتبط نسبة المو . الصلبة الذائبة ، وتتأثر بالعوامل التالية :

١ — يتناسب محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة عكسياً مع المحصول فى الصنف الواحد وفى الأصناف المختلفة ، ويبلغ معامل الارتباط بينهما ٠,٩٤٧ ؛ ويعنى ذلك أن العوامل المؤدية إلى زيادة المحصول — مثل توفر الرطوبة الأرضية — هى نفسها المؤدية فى الوقت نفسه إلى نقص نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، إلا أن الأصناف تختلف فى مدى تأثرها بالرطوبة الأرضية . ويعد الصنف بيتو ٨١ Peto 81 من أكثر الأصناف تأثراً بذلك . ويجب توقيت موعد الريّات الأخيرة دائما ، بحيث لاتؤثر سلبيا على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية . كما يعنى الارتباط أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تقل فى أصناف التصنيع العالية المحصول ، مثل يوسي ٨٢ وبيتو ٨٦ عما فى أصناف الاستهلاك الطازج الأقل محصولا ، مثل أيس ومارمند .

٢ — تزداد نسبة المواد الذائبة الكلية بازدياد نضج الثمار .

٣ — ترتبط نسبة المواد الصلبة الكلية سلبياً مع معامل الحصاد Harvest Index ، وإيجابياً مع المساحة الكلية لأوراق النبات .

الحموضة المعايرة

تقدر الحموضة المعايرة فى عصير الطماطم بحساب عدد ملليلترات أيدروكسيد الصوديوم العشر أساسية (O.1 N) واللازمة لمعادلة ١٠ مل من راشح العصير مع استعمال دليل الفينولفثالين phenolphthalein . وترجع الاختلافات بين أصناف الطماطم فى حموضتها المعايرة إلى اختلافها فى محتوى ثمارها من الأحماض العضوية .

يعتبر حامض الستريك citric acid من أهم الأحماض العضوية ، حيث يشكل نحو ٤٠ — ٩٠٪ من المحتوى الكلى للعصير من الأحماض العضوية . وتتوقف نسبته الفعلية على الصنف ، والظروف البيئية ، ودرجة نضج الثمار ، والمعاملات التالية للحصاد . ويليه فى الأهمية حامض الماليك Malic

Acid والذى يوجد بنسبة ٥ — ٦٠٪ من تركيز حامض الستريك حسب الصنف ، بينما توجد بقية الأحماض العضوية بتركيزات منخفضة جداً ، ومن أمثلتها حامض الجالاكترونك الذى يزداد تركيزه مع نضج الثمار إلى أن يصل إلى أعلى مستوى له فى الثمار الزائدة النضج over - ripe ، والذى ينتج بسبب تحلل البكتينات . وتتأثر الحموضة المعايرة بدرجة نضج الثمار ، فتزداد تدريجياً مع النضج إلى أن تصل إلى أعلى مستوى لها عند بدء التلوين ، ثم تقل تدريجياً بعد ذلك حتى تصل إلى أقل مستوى لها فى الثمار الزائدة النضج .

رقم الحموضة (ال pH)

يُعد الـ pH دليلاً أفضل للحموضة المعايرة . ويجب أن يكون pH العصير أقل من ٤,٤ ، وذلك لتجنب المشاكل التى تحدثها الكائنات المحبة للحرارة thermophyllic organismis ؛ لأن ارتفاع رقم الـ pH عن ذلك يتطلب زيادة درجة حرارة التعقيم ، وزيادة مدته للتخلص من هذه الكائنات ، ويترتب على ذلك خفض نوعية المنتج المُصنّع وزيادة تكاليفه . وقد ثبت أن البكتيريا Clostridum botulinum المسببة للتسمم البوتشيليني يمكنها النمو، وإنتاج السموم فى الأغذية التى يكون رقم حموضتها ٤,٨ أو أعلى ، بما فى ذلك منتجات الطماطم .

ويتأثر رقم الحموضة فى عصير الطماطم بالعوامل التالية :

١ — يبلغ رقم الحموضة أقل مستوى له عند بدء تلوين الثمار ، و يزداد تدريجياً مع النضج حتى يصل إلى أقصى مستوى له فى الثمار الزائدة النضج .

٢ — ينخفض الـ pH فى حالة موت الجموات الخضرية قبل الحصاد .

٣ - ينخفض الـ pH فى حالة إصابة الثمار بفطر الألترناريا Alernaria أو الأنثراكنوز Anthraenese . ولايبدو أن الـ pH يتأثر كثيراً بالعوامل البيئية والزراعية ، أو بالتسميد كما تتأثر الحموضة المعايرة ، كما لم يلاحظ أى ارتباط يذكر بين الـ pH ، والحموضة المعايرة .

المذاق ونسبه السكريات إلى الأحماض

تتأثر نكهة الطماطم بالمركبات القابلة للتطاير كما سبق بيانه ، أما المذاق .. فيتأثر أساساً بنسبة السكريات إلى الأحماض ، علماً بأن النكهة يتم الإحساس بها عن طريق الأنف ، أما المذاق .. فيكون الإحساس به عن طريق الفم . وقد وجد أن أفضل طعم للطماطم يكون فى الثمار التى لاتقل فيها نسبة السكريات إلى الأحماض عن ١٠ : ١ ، بشرط ألا تقل نسبة السكريات عن ٣٪ . ويعنى ذلك ألا تقل نسبة المواد الذائبة الكلية عن ٥٪ . ويقصد بنسبة الأحماض الحموضة المعايرة كنسبة مئوية من حامض الستريك . ويختلف الدور النسبى للسكريات والأحماض المختلفة فى التأثير على مذاق ثمرة الطماطم ؛ فلكل من الفراكتوز وحامض الستريك دور أكبر فى هذا الشأن بالمقارنة بالجلوكوز وحامض الماليك .

ويتحسن مذاق ثمرة الطماطم كلما ازدادت نسبة أنسجة المساكن locular tissue إلى الجدر الثمرية اللحمية pericarp بشرط ارتفاع نسبة كل من السكريات والأحماض . ويرجع ذلك إلى التأثير الكبير لنسبة المساكن إلى الجدر الثمرية على المتوسط العام لنسبة السكريات إلى الأحماض فى الثمرة . ويعنى ذلك أن المذاق يكون أفضل فى الأصناف التى تحتوى ثمارها على نسبة عالية من المساكن ، مع ارتفاع محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، مثل أيس ، وفي إف ١٤٥ – بي – ٧٨٧٩ عما فى الأصناف التى تحتوى ثمارها على نسبة منخفضة من المساكن ، مثل يوسي ٨٢ .

وتتأثر نسبة السكر فى الثمار بكافة العوامل المؤثرة على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، والتى سبق بيانها . وبالإضافة إلى ذلك .. فإن نسبة السكر تتأثر بشدة وترتبط بالإشعاع الشمسى ، فتزيد بزيادته خلال شهور الصيف ، وتقل بنقصه خلال شهور الشتاء .

فيتامين جـ

تعتبر الطماطم واحدة من الأغذية الرئيسية التى تمد الإنسان باحتياجاته اليومية من حامض الأسكوربيك ascorbic acid « فيتامين جـ » ؛ حيث يتراوح تركيزه فى الطماطم من ١٠ إلى ٣٥ ملليجرام فى كل ١٠٠ جم من الثمار الطازجة حسب الصنف ، والأحوال الجوية . ويزداد تركيز الحامض فى طرف الثمرة المتصل بالساق عنه فى وسط الثمرة ، أو فى طرفها الزهرى ؛ وذلك بسبب أن الطرف المتصل بالساق يكون أكثر تعرضاً للضوء عادة ، علماً بأن تركيز الحامض يزداد فى الإضاءة القوية عنه فى الإضاءة الضعيفة . ولذا .. يزداد تركيز الفيتامين فى العروات التى يسودها نهار طويل ، وإضاءة قوية أثناء نضج الثمار ، كما يقل تركيزه عند زيادة التسميد الأزوتى المسبب لزيادة النمو الخضرى ، وتغطيته للثمار . ويكون تركيز الحامض أعلى فى طور نصف التلوين مما فى طورى النضج الأخضر ، أو الأحمر .

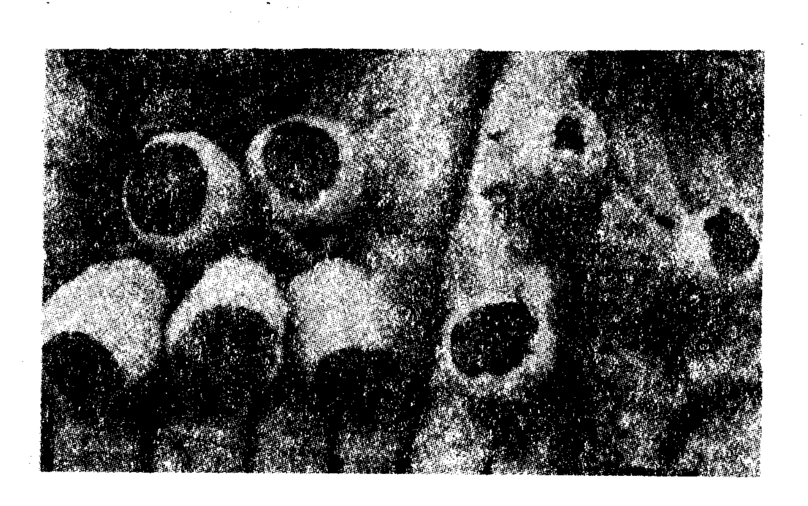
العيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية

تعفن الطرف الزهرى

تظهر أعراض الإصابة بتعفن الطرف الزهرى Blossom End Rot على الثمار فى أية مرحلة من نموها ، لكن يحدث ذلك على الأغلب عندما تكون الثمار بقطر ٢,٥ – ٣ سم . وتبدأ الإصابة عند الطرف الزهرى بظهور بقعة صغيرة لونها بنى ، ويوقف نمو النسيج المصاب ، فتصبح الثمرة مسطحة فى الجزء المصاب الذى يتحول تدريجيًّا إلى اللون الأسود (شكل ١ – ٤) . ويزداد اتساع الجزء المصاب تدريجيًّا بزيادة الثمرة فى الحجم حتى تتوقف الثمرة عن النمو فى المراحل المتأخرة من طور النضج الأخضر ؛ ولذا .. نجد أن مسافة الجزء المصاب تتوقف على موعد بداية الإصابة ، فتتراوح من مجرد بقعة صغيرة فى الإصابات المتأخرة إلى مساحة كبيرة يقترب قطرها من قطر الثمرة ذاتها فى الاصابات المبكرة . وتؤثر

هذه الإصابات المبكرة كذلك على نمو الثمرة ، فتجعلها أصغر حجماً من مثيلاتها غير المصابة . ومع نضج الثمرة ويبدو النسيج المصاب غائراً قليلاً ، وصلباً ، وجلدى الملمس ، بينما لا يكون النسيج المصاب غائراً فى الإصابات المتأخرة ، ويكون الخط الفاصل بين النسيج المصاب ، والنسيج السليم واضحاً تماماً . ويبدأ تلون الثمرة باللون الأحمر حول المنطقة المصابة ، ثم يستمر التلوين فى اتجاه الطرف الآخر للثمرة . ولا يفقد النسيج المصاب صلابته إلّا إذا حدثت فيه إصابة بإحدى الكائنات المسببة للعفن . وتزداد الإصابة فى ثمار العنقودين الأول والثانى عما فى العناقيد التالية .

تحدث ظاهرة تعفن الطرف الزهرى بسبب أحد العاملين التاليين ، أو كلاهما :



شكل (١ ــ ٤) : أعراض الإصابة بتعفن الطرف الزهرى blossom end rot .

١ – عدم حصول النبات على حاجته من الرطوبة الأرضية .

٢ – نقص الكالسيوم .

يؤدى عدم حصول على حاجته من الرطوبة الأرضية إلى حدوث اختلال فى التوازن المائى داخل النبات ، ويترتب على ذلك فشل خلايا الطرف الزهرى للثمار فى الحصول على حاجتها من الماء اللازم لنموها ، فتنهار الأنسجة الثمرية فى هذه المنطقة . كما تدل معظم الدراسات على ارتباط الإصابة بنقص الإصابة عند نقص مستوى الكالسيوم فى الثمار عن ٠,٢ ٪ .

وتزداد حدة الإصابة بتعفن الطرف الزهرى فى الحالات التالية :

١ – فى الأصناف ذات الثمار المستطيلة الشكل ، والكمثرية الشكل .

٢ – عندما لا يكون الرى كافياً لمد النباتات باحتياجاتها من الرطوبة : ويمكن الحكم على مدى

كفاءة عملية الرى بملاحظة نسبة الإصابة بتعفن الطرف الزهرى فى حقول الأصناف ذات الثمار المستطيلة الشكل مثل كاستلونج Castlong .

٣ – عند نقص الرطوبة الأرضية فجأة بعد فترة من النمو القوى المنتظم ؛ نظراً لاحتياج هذه النباتات إلى كميات من الماء أكبر مما تحتاج إليه النباتات التى تنمو ببطء .

٤ – فى الأراضى الرملية ؛ نظراً لتعرض النباتات النامية فيها لتقلبات الرطوبة الأرضية بدرجة أكبر مما فى الأراضى المتوسطة والثقيلة .

٥ – عند ازدياد تركيز الأملاح – سواء فى التربة أم فى المزارع المائية – حيث تقل قدرة النبات على امتصاص الماء تحت هذه الظروف ؛ بسبب ارتفاع الأسموزى حول الجذور .

٦ – فى الظروف التى تساعد على النتح السريع ، حيث يفقد الماء من النبات بمعدلات تفوق قدرة الجذور على امتصاصه من التربة . ويحدث ذلك عندما تهب رياح حارة جافة . ففى هذه الظروف يتجه كل الماء الممتص إلى الأوراق ، ويقل بالتالى وصول الكالسيوم إلى الطرف الزهرى للثمار ؛ لأنه ينتقل سلبياً مع حركة تيار الماء المتجه نحو الأوراق بقوة الشد الناتجة عن النتح . كما تفقد الثمار ذاتها جزءاً من مائها لاحتياج الأوراق إليه ؛ لعدم كفاية الماء الذى تمتصه الجذور لتهويض الماء المفقود بالنتح ، فتنهار بذلك أنسجة الطرف الزهرى بالثمار ، وتظهر أعراض الإصابة .

٧ – عند تشبع التربة بالماء لفترة طويلة ؛ حيث يموت الكثير من الجذور بسبب نقص الأكسجين اللازم لتنفسها ، أو بسبب تعفنها فى هذه الظروف ؛ فتقل بالتالى كمية الماء التى تمتصها النباتات .

٨ – عند تشبع الهواء بالرطوبة ، حيث يقل أو ينعدم النتح ، ويقل الكالسيوم الممتص الذى يصل إلى الثمار تبعاً لذلك ؛ لأن تحركه فى النبات يكون سلبياً مع حركة الماء المفقود بالنتح . فقد وُجِدَ أن نقل نباتات الطماطم من صوبة عادية إلى حجرات نمو تبلغ رطوبتها النسبية ٥٥ أو ٩٥ ٪ ، بعد عقد ثمار العنقود الأول ، أدى إلى ظهور الإصابة بتعفن الطرف الزهرى فى خلال ١٥ – ١٦ يوماً من النقل إلى الحجرات ذات الرطوبة النسبية المرتفعة . وقد تَبيّن من هذه الدراسة أن محتوى الأنسجة النباتية من الكالسيوم كان أقل فى الرطوبة النسبية العالية مما فى الرطوبة المنخفضة .

٩ – عند زيادة مستوى التسميد بوجه عام ، والأمونيومى بوجه خاص . فكلما ازداد امتصاص الأزوت ، ازداد النمو الخضرى ، وازدادت تبعاً لذلك حاجة النبات للكالسيوم ، ويحدث ذلك سواء أكان التسميد الآزوتى فى صورته النيتراتية أم الأمونيومية ، كما يؤدى كاتيون الأمونيوم إلى نقص امتصاص كاتيون الكالسيوم كذلك ؛ بسبب ما يعرف بالتوازن الكاتيونى .

١٠ – زيادة التسميد البوتاسى ؛ حيث يمتص النبات البوتاسيوم بكميات أكبر مكن حاجته ، وهو ما يعرف بالاستهلاك الترفى Luxury Consumption ، فيدخل بذلك كاتيون البوتاسيوم فى منافسة مع كاتيون الكالسيوم ؛ مما يؤدى إلى نقص امتصاص الأخير .

١١ – نقص مستوى الكالسيوم الميسر فى التربة ، وهو أمر نادر الحدوث ، وإن كان من الممكن حدوثه فى المزارع المائية ، وفى الأراضى الملحية .

لايمكن علاج الإصابة بتعفن الطرف الزهرى بعد حدوثها بالفعل ، ولكن يمكن اتخاذ بعض الإجراءات التى تكفل الوقاية من الإصابة وتمنع حدوثها ، وهى كمايلى :

١ – تجنب زراعة الأصناف الحساسة للإصابة فى الظروف التى تشجع على حدوث الإصابة .

٢ – تنظيم الرى ، خاصة : فى الجو الحار ، وفى الأراضى الرملية .

٣ – تجنب الزراعة فى الأراضى الملحية .

٤ – تجنب زيادة كميات الأمونيوم ، والبوتاسيوم ، والمغنسيوم الميسر فى التربة عما يفى بحاجة النبات إلى النمو الجيد . فمن الضرورى المحافظة على التوازن بين الكالسيوم ، والأيونات الأخرى فى التربة ، فتكون نسبته فى حدود ١٦ – ٢٠٪ من الكاتيونات الكلية . ويمكن المحافظة على هذه النسبة بإضافة الجبس الزراعى .

٥ – يفيد رش الثمار فى الزراعات المحمية بمحلول كلوريد الكالسيوم – بتركيز ٠,٤ – ٠,٥٪ مع بدء الرش بعد ٩ – ١٥ يوماً مع تفتح الأزهار ، وهى أكثر المراحل حساسية للإصابة . وقد وجد أن الرش فى هذه المرحلة من النمو يؤدى إلى زيادة الكالسيوم فى الطرف الزهرى للثمرة بنسبة ٣٠٪ فى خلال ٤٨ ساعة . ويُمتص الكالسيوم من خلال جلد الثمرة مباشرة ، أما الكالسيوم الممتص عن طريق الأوراق فلا تستفيد منه الثمار ، وذلك لأنه نادراً مايخرج منها . وعليه .. لايفيد رش الأوراق فى الوقاية من المرض ، بالإضافة إلى أن امتصاص الثمار للكالسيوم يتناسب عكسياً مع عمر الثمرة ، ولذا يوصى بالرش المبكر . ويلزم غالباً إجراء ٧ رشات على فترات أسبوعية . هذا .. ويجب ألّا يتخذ الرش بديلاً للتسميد بالكالسيوم ، وإنما يتم فقط فى الظروف التى تزيد فيها فرصة حدوث الإصابة .

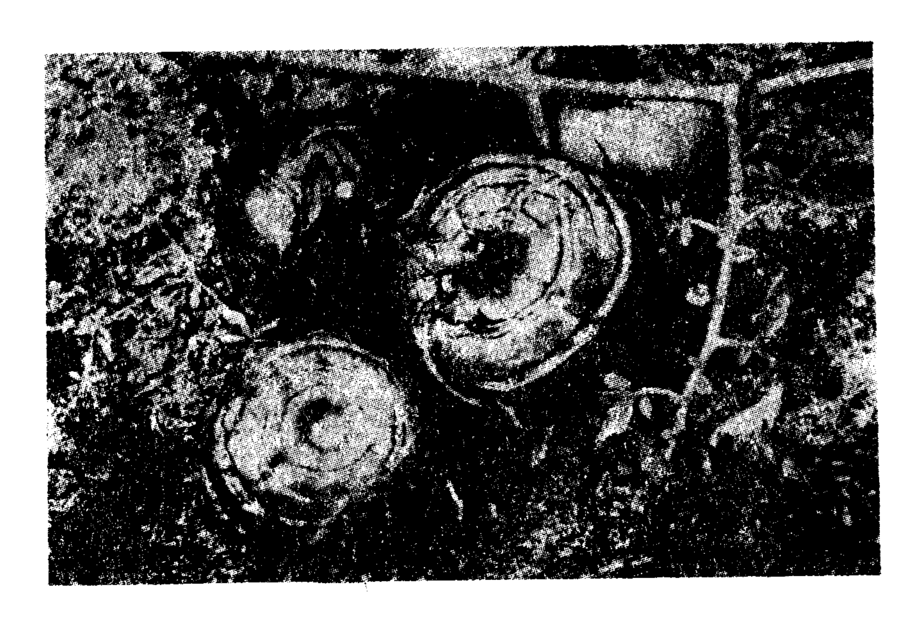
تشققات الثمار

توجد ٣ أنواع من تشققات الثمار Fruit Cracks هى كمايلى :

١ – التشقق الدائرى Concentric Cracking :

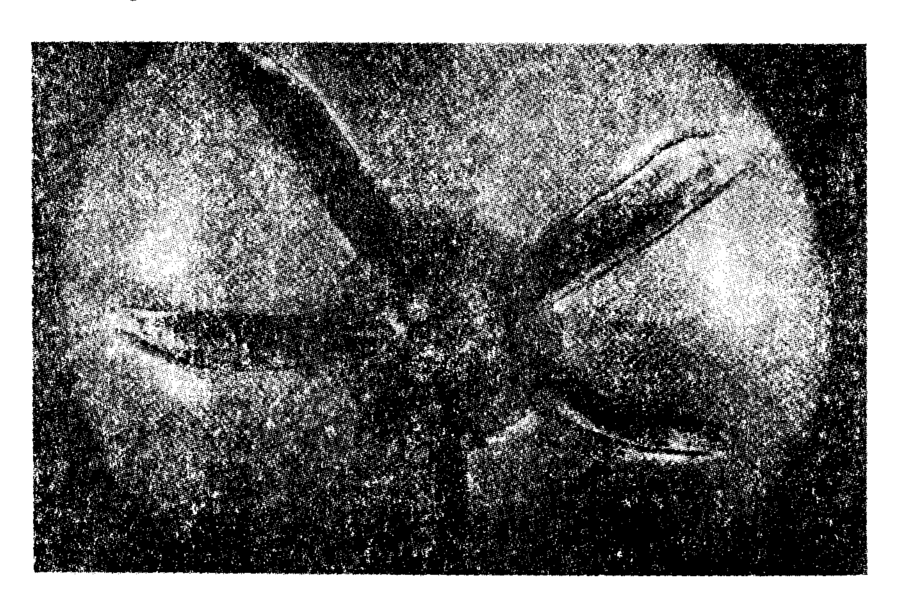
يظهر التشقق الدائرى على شكل حلقات دائرية حول كتف الثمرة تتمركز عند العنق ، وتكون سطحية غالباً ، فلا تتعمق لأكثر من جلد الثمرة ، والطبقة السطحية من جدار الثمرة (شكل ١ – ٥) .

٢ – التشقق العمودى Radial Cracking :



شكل (١ ــ ٥) : أعراض الإصابة بالتشقق الدائرى concentric cracking .

تمتد التشققات العمودية من طرف الثمرة المتصل بالعنق نحو الطرف الزهرى ، وتصل غالباً إلى ربع أو ثلث المسافة بين طرفى الثمرة ، ولكنها قد تمتد أحياناً حتى منتصفها . وتكون هذه التشققات عميقة غالباً ، حيث تنفذ خلال جلد الثمرة ، وتصل أحياناً إلى المساكن (شكل ١ - ٦) .



شكل (١ ــ ٦) : أعراض الإصابة بالتشقق العمودى radial cracking .

٣ – التفلقات Bursting or Side Wall Cracks :.

تظهر التفلقات متعرجة ولاتتصل بالعنق ، بل تكون فى أى مكان من سطح الثمرة ، وتكون عميقة .

ويسود نوع واحد من التشققات على النوعين الآخرين فى الصنف الواحد غالباً ، لكن قد تظهر كل أنواع التشققات فى نفس الثمرة أحياناً أخرى . وإذا حدث أن ظهرت تشققات دائرية مع تشققات عمودية قصيرة أخذت الثمار مظهراً شبكياً .

تظهر التشققات الدائرية فى الثمار الخضراء الناضجة ، ويستمر وجودها عند نضج الثمار ، لكنها نادراً ماتبدأ فى الظهور بعد بداية التلوين . وعلى العكس من ذلك .. فنادراً ماتظهر التشققات العمودية على الثمار الخضراء ، بينما يكثر ظهورها عند النضج . ويعنى ذلك أن حصاد الثمار فى طور النضج الأخضر يجنبها الإصابة بالتشقق العمودى . أما التفلقات .. فإنها لاتتكون إلّا فى الثمار التامة النضج .

تقلل جميع أنواع التشققات من نوعية الثمار المصابة ، وتهيىء منافذ للإصابة بالكائنات الأخرى المسببة للعفن ، لكنها تختلف فى هذا الشأن ، فالتشققات الدائرية تكون سطحية غالباً، وتلتئم بسرعة ، بينما تكون التشققات العمودية غائرة غالباً ، ولايكون التئامها كاملًا فى معظم الأحيان ، فتشكل بذلك منفذاً للكائنات المسببة للعفن . وكثيراً ماتتفتح التشققات العمودية الملتئمة أثناء تداول الثمار بعد الحصاد . أما التفلقات .. فإنها نادراً ماتلتئم ، وتكون معرضة للإصابة بفطر الألترناريا Alternaria ، وغيره من الكائنات المسببة للعفن ، وذبابة الدروسوفيلا .

تظهر التشققات ويزداد معدل تكوينها فى الظروف التالية :

١ – عندما تحدث تقلبات كبيرة فى الرطوبة الأرضية ، خاصة عند زيادة الرطوبة الأرضية فجأة بعد فترة من الجفاف ؛ وذلك لأن جلد الثمرة ينضج ، ويصبح أقل مرونة أثناء فترة الجفاف ، فإذا ما ازدادت الرطوبة الأرضية فجأة ، وصلت كمية كبيرة من الرطوبة إلى الثمرة ، واستعادت نشاطها ، ولكن جلد الثمرة الناضج لايتمكن من الاتساع ليستوعب الزيادة الجديدة فى الحجم ، كما لايمكنه تحمل الضغط الداخلى الواقع عليه ، فتحدث التشققات . وتظهر التفلقات بكثرة عند رى الحقل قبل الحصاد فى وجود ثمار حمراء ناضجة ، حيث تكون شديدة الحساسية للزيادة فى الرطوبة الأرضية .

٢ – عند زيادة هطول الأمطار بعد فترة من الجفاف ، حيث يلاحظ ظهور التشققات بعد عدة ساعات من المطر . ولايختلف تأثير الأمطار فى هذه الحالة عن تأثير الرى ، فكلاهما يؤثر من خلال زيادته للرطوبة الأرضية ، وقد تؤثر الأمطار بطريق آخر ، خاصة عندما تكون على شكل رخات كثيرات بكميات قليلة لاتؤثر كثيراً على الرطوبة الأرضية . ففى هذه الحالة يؤثر المطر من جراء

إمتصاص الثمار لماء المطر المتساقط عليها مباشرة ، ومايسببه ذلك من تولد ضغط داخلي على جلد الثمرة . وتزداد حدة التشقق بزيادة عدد مرات المطر . ويُحدث الرى بالرش نفس التأثير الذى يُحدثه المطر والرى السطحى معاً .

٣ – فى حالات التربية الرأسية للطماطم فى الحقول المكشوفة ، حيث تكون الثمار أكثر تعرضاً للشمس والهواء ، فينضج جلد الثمرة بسرعة ، ويصبح أقل مرونة وأكثر عرضة للتشقق .

٤ – عندما تستعيد النباتات المثمرة نموها النشيط فجأة بعد فترة من توقف النمو ، كأن يتحسن الجو بعد فترة من الجو البارد الملبد بالغيوم ، أو تُسمَّد النباتات بالأزوت بوفرة بعد فترة من نقص الأزوت .

من البديهى أنه لاتوجد وسيلة لعلاج تشققات الثمار إذا حدثت ، إلا أنه يمكن اتخاذ بعض التدابير والإجراءات التى تخفض احتمالات حدوث الإصابة ، وهى كما يلى :

١ – تجنب زراعة الأصناف الشديدة القابلية للإصابة بالتشقق فى المناطق التى تكثر فيها الأمطار أثناء نمو ونضج الثمار .

٢ – حماية النباتات المرباة رأسياً فى الزراعات المكشوفة من الأمطار بوضع وقايات (تاندات) من البوليثيلين الشفاف فوق خطوط الزراعة ، وجعلها تتدلى من أعلى لمسافة نصف متر على جانبى كل خط .

٣ – توفير كافة الظروف المساعدة على انتظام النمو ، وتجنب العوامل المؤدية إلى توقف النمو لفترة ، ثم تنشيطه من جديد ، مثل : عدم انتظام الرى ، أو التسميد الأزوتى ، أو درجة الحرارة ، (علماً بأنه يمكن التحكم فى درجة الحرارة فى الزراعات المحمية) .

٤ – زراعة الأصناف المقاومة للتشقق ، مثل : يوسي ٨٢ ، وبتيو ٨٦ ، ويوسي ٩٧ – ٣ .

لفحة أو لسعة الشمس

تظهر الإصابة بلفحة الشمس sunburn (تسمى أيضا sun scald ، و sun scorch) على الثمار والنموات الخضرية على حد سواء ، ولكنها تكثر على الثمار ، وتخفض كثيراً من قيمتها التسويقية .

تصاب الثمار بلفحة الشمس عندما تتعرض وهى خضراء لأشعة الشمس القوية بصورة مباشرة ، حيث يؤدى ذلك إلى رفع درجة حرارة النسيج المواجه للشمس ، ويتلون باللون الأبيض أو الأصفر ، ويستمر على هذا الوضع ، بينما تتلون بقية الثمرة بصورة طبيعية . ولايلبث النسيج المصاب أن ينكمش ، وقد يتعرض للإصابة بالكائنات المسببة للعفن . وتكون الثمار أكثر عرضة للإصابة وهى فى مرحلة النضج الأخضر . وتحدث الإصابة سواء أكان التعرض للشمس قبل الحصاد أم بعده . كما

تزداد حدة الإصابة فى الثمار التى تكون مغطاة بالنموات الخضرية ، ثم تتعرض فجأة لأشعة الشمس القوية المباشرة نتيجة لممارسات زراعية خاطئة ، مثل : قلب النباتات عند الحصاد ، أو تعديلها عند العزق دون إعادتها لوضعها الذى كانت عليه قبل إجراء العملية .

وقد تصاب سيقان بادرات الطماطم بلفحة الشمس بمجرد ظهورها فوق سطح التربة ، حيث تكون غضة وشديدة الحساسية لأشعة الشمس القوية . وتحدث الإصابة فى جانب الساق المواجهة للأشعة القوية الساقطة عليه بعد الظهر . تزداد حدة الإصابة فى الأراضى المنضغطة compact ، حيث تكون جيدة التوصيل للحرارة ، وعند ارتفاع درجة الحرارة عن ٣٠° م . وتتشابه أعراض الإصابة مع أعراض مرض الذبول الطرى (أو تساقط البادرات) ، إلّا أن النسيج المصاب لايكون مائى المظهر water - soaked كما فى الإصابة المرضية . وتتعرض الشتلات السليمة لأعراض مماثلة إذا سادت الجو حرارة عالية ، وأشعة شمس قوية لعدة أيام بعد الشتل ، حيث تتأثر أنسجة الساق القريبة من سطح التربة . وفى هذه الحالة تتشابه الأعراض مع أعراض مرض عفن الرقبة Collar Rot .

ويؤدى تعرض أوراق الطماطم الصغيرة الغضة لضوء الشمس القوى المباشر إلى ظهور مساحات ميتة ذات لون أبيض مصفر بين العروق . وتزداد حدة الإصابة عند وجود رطوبة حرة (ماء) على الأوراق . ولاتلبث الأنسجة المصابة أن تنكمش وتصبح ورقية الملمس ، ويكثر ظهور هذه الأعراض على النموات الحديثة للسيقان عند ملامستها لجدران البيوت الزجاجية فى الأيام الصحوة الدافئة التى تأتى بعد فترة من الجو البارد الملبد بالغيوم .

تزداد حدة إصابة الثمار بلفحة الشمس فى الحالات التالية :

١ - فى الأصناف ذات النمو الخضرى الضعيف الذى لايغطى الثمار بصورة جيدة ، مثل : فايربول Fireball ونيويوركر New Yorker وبيرل هاربور Pearl Harbour . ولا ينصح بزراعة هذه الأصناف إلّا فى العروات التى لاتتعرض فيها الثمار لأشعة الشمس القوية .

٢ - فى حالة التربية الرأسية للنباتات فى الزراعات المكشوفة .

٣ - عندما تفقد النباتات جزءاً كبيراً من أوراقها نتيجة للإصابات المرضية أو الحشرية .

٤ - عندما تتعرض الثمار فجأة لأشعة الشمس القوية بسبب ممارسات زراعية خاطئة .

ويمكن الوقاية من الإصابة بلفحة الشمس بمراعاة مايلى :

١ - زراعة الأصناف ذات النموات الخضرية القوية التى تغطى الثمار بصورة جيدة ، مع تجنب قلب النباتات عند الحصاد أو العزق ؛ حتى لاتتعرض الثمار للأشعة الشمسية بصورة فجائية .

٢ - زراعة الأصناف التى توفر تظليلاً جزئياً للثمار فتتعرض لأشعة الشمس بصورة تدريجية ، وتكون أقل حساسية للإصابة .

٣ – مكافحة الأمراض والحشرات بصورة جيدة حتى لاتفقد النموات الخضرية التى تحمى الثمار من الشمس .

النضج المتبقع أو المتلطخ

تظهر على سطح الثمار المصابة بالنضج المتبقع blotchy ripening مناطق رديئة التلوين غير منتظمة الشكل ، ولايوجد حد فاصل بينها وبين باق سطح الثمرة الذى يأخذ اللون الطبيعي للصنف . تبقى المناطق الرديئة التلوين بلون أخضر ، أو أصفر ، أو أحمر ضارب إلى الأصفرار أو أحمر باهت ، وتختلف هذه المناطق من بقع صغيرة متناثرة إلى مساحات كبيرة تشمل معظم سطح الثمرة .

كما تظهر بهذه الثمار من الداخل ثلاثة أنواع من الأنسجة : طبيعية حمراء ، وبيضاء ، وبنية . وتكون الأنسجة البيضاء ملجننة وصلبة ، وتحتوى على كميات كبيرة من النشا ، وتنتشر الغازات بين خلاياها . تقابل هذه الأنسجة من الخارج مساحات غير مكتملة النضج تكون على شكل بقع غير ملونة ، أو أكتاف صفراء أو خضراء ، أو خطوط صفراء أو خضراء ، أو حلقات صفراء ، وتلك هى أكثر أنواع الأنسجة الداخلية ظهورا . توجد هذه الأنسجة مصاحبة للأنسجة البيضاء لكنها لاتوجد بمفردها ، وهى أقل أهمية من الأنسجة البيضاء ، وسواء أكانت الأنسجة الداخلية بيضاء أم بنية ، فإنها تكون صلبة وتبقى كذلك حتى بعد أن تصبح الثمرة زائدة النضج .

هناك مسببات متعددة لحالة النضج المتبقع ، منها : نقص عناصر البوتاسيوم والنيتروجين والبورون ، والإصابة بفيرس تبرقش أوراق الدخان ، والتعرض لعوامل بيئية معينة ، مثل : الحرارة المنخفضة ، والإضاءة الضعيفة ، والرطوبة النسبية العالية مع ارتفاع الرطوبة الأرضية ، إلّا أن معظم الأدلة يشير إلى نقص البوتاسيوم كمسبب رئيسى لهذه الظاهرة .

لاتوجد وسيلة لعلاج الثمار المصابة بالنضج المتبقع ، إلا أنه يمكن الوقاية من الإصابة باتباع وملاحظة مايلى :

١ – عدم زراعة الأصناف الشديدة الحساسية للإصابة فى الظروف المساعدة على ظهورها ، مثل : أصناف مانالوسى Manalucie ، وفلوراديل Floradel ، وهومستد Homstead ، وفايربول Fireball.

٢ – التسميد البوتاسي الجيد .

٣ – تجنب المعاملات الزراعية المؤدية إلى النمو الخضرى الغزير الذى يعمل على تظليل الثمار .

٤ – تجنب زيادة الرطوبة الأرضية لمدة طويلة .

وجه القط

تظهر أعراض وجه القط catface أحيانا (شكل ١ – ٧) عندما تتضاعف الأعضاء الزهرية فى الزهرة الواحدة، وتتلاصق وتتلاحم، وهى إحدى صور الظاهرة المعروفة باسم fasciation. وبينما تتحور معظم الأسدية المتضاعفة إلى بتلات، ويكون التلقيح سيئاً، تعطى الأمتعة المتضاعفة – عند نموها – ثماراً مركبة تظهر عليها أعراض وجه القط. وتظهر أعراض وجه القط أيضاً فى الثمار الكبيرة عندما يفشل غلاف الثمرة فى إحاطتها بصورة كاملة عند الطرف الزهرى، مما يجعل نموها غير طبيعى فى هذه المنطقة. وتبدو الثمار المصابة وبها انحناءات، وبروزات كبيرة ومتزاحمة فى الطرف الزهرى، وتفصل بينها آثار نمو scars، كما تمتد بينها فجوات عميقة إلى داخل الثمرة. وقد تمتد آثار النمو على جوانب الثمرة.



شكل (١ – ٧) : أعراض الإصابة بوجه القط catface.

تزداد حدة الإصابة بوجه القط فى الحالات التالية :

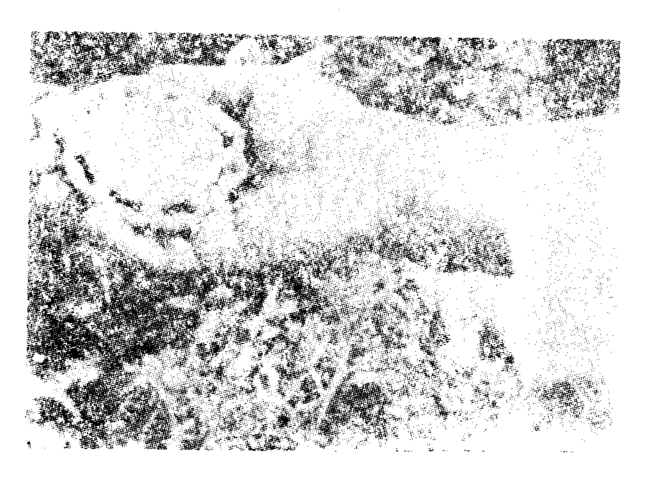
١ – فى الأصناف ذات الثمار غير المنتظمة (أى المفصصة) مثل مارمند.

٢ – عندما يكون الإزهار وعقد الثمار فى الجو البارد، ويحدث ذلك فى بعض الأصناف.

٣ – فى ثمار العنقود الأول الذى تكثر بأزهاره ظاهرة الـ Fasciation – خاصة فى الجو البارد – حيث يؤدى عقد هذه الأزهار عند معاملتها بمنظمات النمو إلى إنتاج نسبة عالية من الثمار المصابة بوجه القط، علماً بأن هذه الثمار لاتظهر إذا تركت النباتات بدون معاملة؛ وذلك لأنها لاتعقد طبيعياً فى الجو البارد.

الجيوب أو المساكن الفارغة

تظهر أعراض الإصابة بالجيوب pufifness على شكل فجوات داخلية فى الثمار ، وتوجد فى المساكن (مكان المشيمة) التى يقل أو ينعدم وجودها أحياناً حسب شدة الحالة (شكل ١ - ٨) . ولاتختلف الثمار المصابة عن الثمار السليمة فى سمك الجدر الثمرية الخارجية ، أو الداخلية التى تفصل بين المساكن . وتكون الثمار المصابة خفيفة الوزن ومضلعة ؛ فيكون سطح الثمرة أقل استدارة فوق كل مسكن ، وتكون حدود الأضلاع عند موضع الجدر الفاصلة بين المساكن . تتلون الثمار المصابة بصورة طبيعية ، ولاتظهر بها أية أعراض أخرى ، كما تكون أقل وزناً ، وسهلة الفصل عن الثمار السليمة باختبار الطفو فى الماء .



شكل (١ -٨) أعراض الإصابة بالجيوب puffiness .

تختلف أصناف الطماطم كثيراً فى استعدادها الوراثى للإصابة بالجيوب . ومن أكثر الأصناف قابلية للإصابة: فينتورا Ventura وبيس سيتر pacessetter ، بينما تزداد الإصابة حدة فى الحالات التالية :

١ - عند ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن المجال المناسب للعقد الجيد للثمار ، حيث يسوء التلقيح ، ولاتنمو أنسجة المشيمة بصورة جيدة بعد العقد .

٢ - عند محاولة تحسين العقد فى الظروف السابقة بمعاملة الأزهار بالأوكسينات .

٣ - عندما تتعرض النباتات للتظليل بعد الإزهار .

يوصى بعدم زراعة الأصناف الحساسة فى الظروف غير المناسبة للتلقيح والعقد الجيدين ؛ وذلك للوقاية من الإصابة بالجيوب . ويجب عدم الإفراط فى التسميد الأزوتى ، مع العناية بالتسميد الفوسفاتى ، كما وجد أن التسميد بالمغنيسيوم يقلل أحيانا من نسبة الثمار المصابة بالجيوب .

التفاف الأوراق

تشاهد وريقات الطماطم أحياناً وهي ملتفة لأعلى ، وقد يستمر الالتفاف إلى أن تتلامس حافتا كل وريقة ، وتكون الأوراق الملتفة متصلبة نوعاً ما . تبدأ الأعراض في الظهور على الأوراق السفلية أولاً ، ثم تتقدم لتشمل نحو نصف أو ثلاثة أرباع أوراق النبات . وبرغم ذلك فإن النبات يستمر في نموه بصورة طبيعية ، وتحدث هذه الأعراض في الحالات التالية :

١ – عند زيادة الرطوبة الأرضية لفترة طويلة ، أو عند ارتفاع منسوب الماء الأرضي .

٢ – عند تقليم النباتات المرباة رأسياً ، سواء أكان ذلك في الزراعات المحمية أم المكشوفة .

٣ – في النباتات النامية تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، وربما يكون ذلك بسبب زيادة الرطوبة الأرضية ، أو بسبب تراكم غاز الإيثيلين في النفق .

وإلى جانب هذه الأعراض غير الطبيعية — والتي تحدث بفعل عوامل فسيولوجية — فإن بعض أصناف الطماطم تبدو أوراقها ملتفة بصورة طبيعية ؛ لاحتوائها على جين الأوراق الذابلة wilty leaf ، كما في صنفي الطماطم في أف ١٤٥ – بي – ٧٨٧٩ ، وكاستلكس ٤٩٩ . ويظهر التفاف الأوراق في هذه الأصناف بوضوح في الشهر الثالث بعد الشتل حينما تكون النباتات محملة بالثمار ، كما يزداد الالتفاف وضوحاً عند إصابة النباتات بفيرس موزايك أوراق الدخان .

النضج والحصاد

أطوار نضج الثمار

تمر ثمار الطماطم حتى نضجها بالأطوار التالية :

١ – الثمار الخضراء غير الناضجة immature green : ومن أهم مواصفاتها أن المادة شبه الجيلاتينية لاتكون موجودة في المساكن ، ولاتكون البذور قد اكتمل تكوينها . وإذا قطعت الثمرة بسكين حاد فإن البذور تقطع ولاتنزلق . وتلزم مدة أكثر من ١٠ أيام ، في درجة حرارة ٢٠° م وهي على النبات ، لوصول هذه الثمار إلى طور بداية التلوين Breaker Stage ، أما إذا قطفت وهي في هذه الطور ، فإنها لاتتلون .

٢ – طور النضج الأخضر التام typical mature green : تتميز الثمرة في هذا الطور باكتمال النمو ، وتظهر عليها ندبة فلينية بنية في موضع اتصالها بالعنق ، كما يتغير لون الطرف الزهري من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الباهت ، أو الأخضر الضارب إلى الأصفر قليلاً ، وتكون الثمرة لامعة في هذه المنطقة . تكون البذور مكتملة التكوين ، ومحاطة جيداً بالمادة شبه الجيلاتينية في جميع

المساكن ، فتنزلق عند محاولة مسكها بين الأصابع . كما تنزلق البذور ولاتقطع عند قطع الثمرة بسكين حاد . تحتاج هذه الثمرة إلى ١ - ٥ أيام - فى درجة حرارة ٢٠° م - حتى تصل إلى طور بداية التلوين ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم بعده .

٣ - طور بداية التلوين breaker : تظهر بداية التلوين بوضوح فى هذا الطور ، فيتغير لون الطرف الزهرى من الأخضر إلى الأصفر المخضر ، أو الوردى ، أو الأحمر ، ولاتزيد مساحة الجزء المتلون على ١٠٪ من مساحة الثمرة .

٤ - طور التحول turning : تسمى الثمار فى هذا الطور فى مصر بـ « المخوّصة » . يظهر على الثمار فى هذا الطور تحول واضح إلى اللون الأصفر المخضر ، أو الوردى ، أو الأحمر ، أو خليط من هذه الألوان فى مساحة ١٠ - ٣٠٪ من سطح الثمرة ، ويكون التلون أكثر اكتمالا وتركيزاً فى الطرف الزهرى ، بينما يظل باقى الثمرة باللون الأخضر الفاتح .

٥ - الطور الوردى pink : يتحول فيه من ٣٠ إلى ٦٠٪ من سطح الثمرة إلى اللون الوردى أو الأحمر .

٦ - طور النضج الأحمر الفاتح light red : تصل فيه المساحة الملونة باللون الأحمر الوردى ، أو الوردى إلى ٦٠ - ٩٠٪ من سطح الثمرة .

٧ - طور النضج الأحمر red : تتراوح فيه المساحة الملونة باللون الأحمر من ٩٠ - ١٠٠٪ من سطح الثمرة .

٨ - طور النضج الزائد over - ripe : يبدأ هذا الطور بعد انتهاء تلوين الثمرة ، ومن أهم مايميزه بداية فقد الثمار لصلابتها .

تصل الثمار عادة إلى طور النضج الأخضر بعد نحو ٣٥ - ٤٥ يوماً من التلقيح ، بينما يستغرق وصولها إلى طور النضج الأحمر ٤٥ - ٦٠ يوماً من التلقيح ، حيث تزداد المدة مع انخفاض درجة الحرارة ، وتكون المدة الطويلة فى الجو المائل للبرودة . أما فى الجو البارد ، فإن نضج الثمار يستغرق فترات أطول من ذلك ، بينما يتوقف النضج تماماً فى الجو الشديد البرودة .

عند اختيار مرحلة النضج المناسبة للحصاد تجب مراعاة مايلى :

١ - الثمار الخضراء غير الناضجة : لاتصلح للقطف ، ولاتتلون بعد الحصاد .

٢ - الثمار الخضراء الناضجة جزئياً : لا تصلح أيضاً ، ولاتتلون بصورة جيدة بعد الحصاد ، ولاتكتسب الخصائص الجيدة الصالحة للأكل ، حتى ولو أنضجت صناعياً .

٣ - الثمار الخضراء الناضجة : تكون مكتملة النمو ، وتتلون باللون الأحمر التام بعد قطفها بنحو

١٨ يوما فى الجو الدافىء ، وتكون خصائصها الصالحة للأكل جيدة عند اكتمال نضجها . تصلح للتصدير إلى مسافات بعيدة .

٤ – الثمار التى فى طور التحول : تصلح للتصدير إلى مسافات غير بعيدة .

٥ – الثمار التى فى طور النضج الوردى : لاتزال تحتفظ بصلابتها ، و تصلح للقطف بغرض التصدير للدول العربية ، أو التسويق المحلى فى الجو الدافىء .

٦ – الثمار التى فى طور النضج الأحمر : تصلح الثمار التى فى بداية هذا الطور للتسويق المحلى فى الجو البارد ، بينما لاتصلح الثمار التى فى نهاية هذا الطور إلّا للتصنيع فقط .

٧ – لاتصلح الثمار التى فقدت صلابتها ودخلت فى طور النضج الزائد للحصاد ، حتى ولو بهدف التصنيع ، وذلك لأنها تتفلق ويخرج منها العصير ، وتسبب مشاكل كثيرة أثناء التداول ، كما تتسبب فى زيادة التلوث الميكروبى ، ومايستتبعه ذلك من زيادة تكاليف التعقيم ، وتدهور نوعية المنتجات المصنعة .

طرق الحصاد

يجرى الحصاد اليدوى بإدارة الثمرة برفق فتنفصل عن النبات بسهولة . ويكون قطف الثمار كل ٤ أيام فى الجو الحار ، وكل ٧ – ١٠ أيام فى الجو البارد .

أما الحصاد الآلى فإنه يجرى دفعة واحدة باستخدام آلات كبيرة تقوم بتقليع النباتات ، ونقلها على « كاتينة » مثل متحركة إلى داخل الآلة ، حيث تتعرض لاهتزازات شديدة تؤدى إلى سقوط الثمار . وتنقل الثمار بعد ذلك بواسطة سيور متحركة أمام عمال يقومون بفرزها ، واستبعاد الثمار غير الناضجة ، والزائدة النضج ، والمصابة بالأمراض ، والعيوب الفسيولوجية . ويستمر تحرك الثمار إلى أن تسقط فى عربة نقل تتحرك فى الحقل إلى جانب آلة الحصاد . يبدأ حصاد حقول أصناف الاستهلاك الطازج عندما تصل نسبة الثمار فى أية درجة من درجات التلوين إلى ٥ – ١٠٪ ويفضل أن تكون النسبة ٢٠٪ ، ويتوقف حصادها آلياً عندما تزيد النسبة على ٢٥٪ ؛ حتى لا تتعرض الثمار للتلف .

ويبدأ الحصاد فى أصناف التصنيع عندما تبلغ نسبة الثمار فى أية درجة من درجات التلون ٨٠٪ ، ويفضل أن تكون النسبة ٩٠٪ ، ويتوقف حصادها آلياً عندما توجد نسبة عالية من الثمار الزائدة النضج ؛ لأنها تكون طرية ، وتتهتك ، وتعيق عملية الفرز ، وتُبطىء عملية الحصاد ، وتزيد من تكاليفها .

المعاملة بالإيثيفون قبل الحصاد

أوضحت عديد من الدراسات أن معاملة نباتات الطماطم بالإيثيفون Ethephon قبل الحصاد تؤدى إلى سرعة نضج الثمار ، وتركيز النضج خلال فترة زمنية قصيرة ، وهو الأمر الذى يؤدى إلى زيادة المحصول فى حالة إجراء الحصاد آلياً ، بدون تأثير على نوعية الثمار . ففى إحدى الدراسات أدت المعاملة بالإيثيفون بمعدل ٣٧٥ مل للفدان إلى تبكير الحصاد الآلى بنحو ١٢ – ١٤ يوماً ، وزيادة المحصول بمقدار ٥ – ١٠ أطنان للفدان ، مع زيادة نسبة الثمار الصالحة للتسويق من ٥٩٪ إلى أكثر من ٩٠٪ . وفى دراسة أخرى أدت المعاملة بالإيثيفون إلى تبكير النضج بنحو ١٠ أيام ، مع نقص وزن الثمرة فى الأصناف ذات الثمار الكبيرة .

التداول ، والتخزين ، وفسيولوجيا بعد الحصاد

التداول

تعبأ الطماطم بعد حصادها مباشرة فى صناديق من الكرتون ، أو البلاستيك ، أو الجريد ، تتراوح سعتها من ٥ – ١٠ كجم . ويفضل عدم استخدام الصناديق الأكبر من ذلك أو العميقة حتى لاتتفلق الثمار السفلية تحت ثقل الضغط الذى يقع عليها من الثمار العلوية ، كما يفضل عدم استخدام أقفاص الجريد ؛ لأنها تؤدى إلى تجريح الثمار ، وزيادة نسبة التالف منها .

وعند إنتاج الطماطم فى المزارع الكبيرة – سواء لغرض التسويق المحلى أم للتصدير – فإن المحصول يُجمّع أولاً فى وحدة التعبئة الموجودة فى المزرعة ، أو فى مكان قريب منها ، حيث تمر الثمار على سيور متحركة لتفرز ، وتنظف ، وتدرج ، ثم تعبأ . وبينما يتم التنظيف والتدريج آلياً ، يقوم العمال بالفرز أثناء مرور الثمار أمامهم على السيور المتحركة ؛ حيث يقومون باستبعاد الثمار غير الناضجة والزائدة النضج ، والمصابة بالعيوب الفسيولوجية ، أو بالأمراض أو الحشرات .

وتتوقف درجة الإصابة المرضية أو الحشرية ، وشدة العيوب الفسيولوجية المسموح بها على العرض والطلب ، ورغبات المستهلك ، والقوانين المحلية التى تنظم ذلك ، سواء أكان المحصول مخصصاً للاستهلاك المحلى أم للتصدير . وقد تفرز الثمار المفروزة فى نهاية المطاف إلى مكان التعبئة ، حيث تتجمع الثمار المدرجة حسب الحجم أو اللون فى أماكن مستقلة بها عمال يقومون بالإشراف على عملية التعبئة . ومن الجدير بالذكر أن عملية التدريج تتم آلياً حسب حجم أو وزن الثمرة . وتوضع الثمار فى العبوات إما بدون ترتيب معين in bulk ، وإما توضع فى أطباق بلاستيكية تحتوى على انخفاضات بحجم الثمار ، ويتوقف عددها فى كل طبق على مساحة الصندوق ، وحجم الثمار . ويحتوى كل صندوق عادة على ٢ – ٣ طبقات من الأطباق ، وتتبع هذه الطريقة فى تعبئة محصول التصدير للأسواق التى تتطلب ثماراً عالية الجودة .

النضج الطبيعي للثمار الخضراء

تُحصد ثمار الاستهلاك الطازج في طور النضج الأخضر غالباً ، خاصة عندما تكون الأسواق بعيدة عن حقل الإنتاج ، حيث تكتسب الثمار لونها الأحمر أثناء الشحن ؛ لتصل إلى المستهلك وهي في طور النضج الأحمر الفاتح أو الأحمر . وتتراوح درجة الحرارة المناسبة للشحن من ١٣° م للثمار التي في طور النضج الأخضر إلى ٢١° م للثمار التي في طور النضج الأحمر الفاتح . ويكون التلوين بطيئاً ولايتم بصورة جيدة في درجات الحرارة الأقل من ١٣° م . وتتعرض الثمار للإصابة بأضرار البرودة في درجة حرارة ٧° م أو أقل . وتؤدي درجات الحرارة الأعلى من ٢١° م إلى إسراع نضج الثمار ، لكن استمرار ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٩° م يؤدي مرة أخرى إلى عدم تلون الثمار بصورة جيدة .

ويلزم توفر الظروف البيئية التالية حتى يكون التلون جيداً :

١ – درجة الحرارة المناسبة كما سبق بيانه .

٢ – التهوية الجيدة ؛ لأن الأكسجين ضروري لتنفس الثمار ، ولايفيد تغليفها في الورق ، كما أن لتبطين العبوات بالبوليثيلين آثاراً ضارة .

٣ – الرطوبة النسبية المرتفعة التي تتراوح من ٩٠ – ٩٥٪ ؛ لتقليل فقد الماء من الثمار .

الإنضاج الصناعي

يعني الإنضاج الصناعي أية محاولة لإسراع تلون الثمار ، ووصولها إلى طور النضج الأحمر . تجرى هذه العملية عادة للثمار التي تُحصد وهي في طور النضج الأخضر ، ولكنها قد تجرى أيضاً على أية ثمار لم يكتمل تلونها بعد ، عند الرغبة في الإسراع بتلونها ، ويكون ذلك مرغوباً في الحالات التالية :

١ – لكي تصل الثمار إلى المستهلك ، وهي تامة التلون .

٢ – عند ارتفاع الأسعار .

٣ – عند بطء عملية التلون بسبب انخفاض درجة الحرارة .

يستعمل غاز الإيثيلين في إنضاج الطماطم صناعياً . يقتصر تأثير الغاز على الثمار الخضراء الناضجة ، وليس للمعاملة أي تأثير على الثمار الخضراء غير الناضجة . ومع أن ثمار الطماطم تنتج غاز الإيثيلين بصورة طبيعية عند نضجها ، ويؤدي وضعها في مخازن محكمة الغلق إلى إسراع تلونها ، دون الحاجة إلى المعاملة بالغاز ، إلّا أن الإنتاج الذاتي للإيثيلين لايبدأ بكميات محسوسة إلّا مع بداية التلون ، وهي المرحلة التي تتوافق مع بداية الكلايمكترك respiratory climacteric ، كما تعد الطماطم من الثمار التي يقل إنتاجها من الإيثيلين بوجه عام .

تعامل ثمار الطماطم بغاز الإيثيلين بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون (حجم لكل حجم من المخزن) بالنسبة للثمار التى يبقى على تلونها الطبيعى من ٤ — ١٠ أيام ، حيث تؤدى المعاملة إلى تلونها فى نصف الوقت . أما الثمار التى فى طور النضج الأخضر ، فإنها تعامل بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ١٢ — ١٥ يوماً بصفة مستمرة . ويجب أن تتراوح درجة الحرارة خلال فترة الإنضاج الصناعى مابين ١٣° م لثمار التى بدأت فى التلون ، و٢١° م للثمار الخضراء الناضجة . وتؤدى المعاملة بالإيثيلين إلى سرعة تحلل الكلوروفيل ، وتكوين الليكوبين ، وزيادة تجانس اللون ، وإسراع مرحلة الكلايمكترك ، وزيادة محتوى الثمار من فيتامين جـ .

وقد حل الإيثيفون Ethephon فى السنوات الأخيرة محل الإيثيلين فى إنضاج الطماطم صناعياً ، وهو منظم نمو يتحلل داخل الأنسجة النباتية ، وينطلق منه غاز الإيثيلين . فوجد مثلاً أن غمر ثمار الطماطم الخضراء الناضجة فى محلول إيثيفون بتركيز ١٠٠٠٠ جزء فى المليون أدى إلى إسراع تلون الثمار . كما وجد أن غمس ثمار الطماطم الخضراء الناضجة فى محلول إيثيفون بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون ، أو رشها بنفس المحلول ، ثم تخزينها فى درجة حرارة ١٣° م ، أو ١٥° م ، أو ٢٠° م لمدة ١٣ يوماً أدى إلى إسراع التلون فى جميع المعاملات ، خاصة فى درجة الحرارة العالية .

التغيرات المصاحبة لنضج الثمار

يصاحب نضج ثمار الطماطم ، وانتقالها من طور النضج الأخضر إلى طور النضج الأحمر حدوث تغيرات فى مكونات الثمار تؤثر فى خصائصها ، وفى صفات الجودة بها . وتكون بصورة تدريجية ، وهى كما يلى :

١ — فقد الكلوروفيل .

٢ — زيادة محتوى الثمار فى الصبغات ، مثل : الليكوبين ، والبيتاكاروتين .

٣ — تحلل النشا ، وتكوين الجلوكوز والفراكتوز ، وزيادة نسبة السكريات .

٤ — زيادة معدل التنفس حتى مرحلة النضج الوردى ، ثم انخفاضه قليلا بعد ذلك .

٥ — زيادة إنتاج الثمار من غاز الإيثيلين .

٦ — انخفاض pH الثمار إلى أدنى مستوى له (حوالى ٤,١) فى طور بداية التلون ، ثم ارتفاعه إلى أن يصل إلى أعلى مستوى له (حوالى ٤,٥) فى طور النضج الأحمر .

٧ — نقص صلابة الثمار .

٨ — زيادة محتوى الثمار من البكتينات الذائبة soluble pectins .

٩ — زيادة نشاط إنزيم البولى جالاكتيورونيز Polygalacturonase .

١٠ – زيادة تركيز حامض الجلوتامك glutamic acid .

١١ – إنتاج المركبات المسئولة عن النكهة المميزة للطماطم .

١٢ – ارتفاع محتوى الثمار من حامض الأسكوربيك (فيتامين جـ) ابتداءً من طور النضج الوردى .

١٣ – زيادة نسبة حامض الستريك إلى حامض الماليك .

١٤ – زيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية .

١٥ – تحلل المادة القلوية السامة ألفا توماتين tomatine .

التخزين

تتراوح درجة الحرارة المناسبة لتخزين ثمار الطماطم فيما بين ٧ درجات مئوية للثمار الحمراء إلى ١٥° م للثمار الخضراء الناضجة ، فتنخفض درجة الحرارة المناسبة للتخزين – تدريجياً – مع ازدياد نضج الثمار . ويجب أن تكون الرطوبة النسبية عالية ، وأن يحتفظ بها فى حدود ٩٠ – ٩٥٪ لمنع فقد الماء من الثمار . يمكن فى هذه الظروف حفظ الثمار الحمراء بحالة جيدة لمدة ١٠ أيام ، وتتلون الثمار الخضراء فى خلال ٣٠ يوماً وهى بحالة جيدة . وتنخفض مدة بقاء الثمار المخزونة بحالة جيدة فيما بين هذه الحدود حسب درجة نضجها عند بداية التخزين . وتزداد سرعة نضج ثمار الطماطم بارتفاع درجة الحرارة حتى ٢١° م ، بينما تتدهور بسرعة بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، ولاتتلون بصورة جيدة عند ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٩° م ، أو أعلى من ذلك .

تصاب الطماطم بأضرار البرودة فى درجات الحرارة المنخفضة ، فيؤدى تعريض الثمار الخضراء الناضجة لدرجة حرارة أقل من ١٠° م إلى عدم نضجها بصورة جيدة ، حتى إذا تعرضت لدرجات حرارة معتدلة بعد ذلك . كما أن تعريض الثمار – سواء أكانت خضراء أم حمراء – لدرجة حرارة تقل عن ٧° م يفقدها صلابتها ، ويجعلها أكثر قابلية للإصابة بالكائنات المسببة للعفن ، خاصة فطر ألترناريا Alternaria . وتزداد شدة هذه الأضرار بزيادة الانخفاض فى درجة الحرارة ، وبزيادة فترة تعرض الثمار للحرارة المنخفضة . وتظهر أضرار البرودة حتى ولو نقلت الثمار من المخازن ذى الحرارة المنخفضة إلى حرارة أعلى ، ويكون ظهور الأعراض أوضح بعد إخراج الثمار من المخازن . كما تحدث أضرار البرودة حتى إذا تعرضت الثمار لدرجة الحرارة المنخفضة قبل الحصاد . ولايجدى تخزين هذه الثمار – فى المجال الحرارى الملائم – فى وقف إصابتها بهذه الأضرار .

وتجدر الإشارة إلى أن أصناف التصنيع الحديثة ذات الصلابة العالية ، مثل يوسى ٨٢ ، وبيتو ٨٦ وغيرهما يمكنها الاحتفاظ بجودتها لمدة أسبوعين فى درجات الحرارة العالية وهى حمراء مكتملة

النضج ، و تصل فترة التخزين فى الجو العادى إلى نحو ثلاثة أسابيع إذا قطفت الثمار فى طور بداية التلوين ، أو طور التحول . وربما تصل فترة التخزين إلى الضعف إذا خزنت الثمار فى درجات الحرارة التى سبقت الإشارة إليها بالنسبة لأصناف الاستهلاك الطازج ، إلّا أنها تصاب بأضرار البرودة إذا تعرضت للحرارة المنخفضة ، مثلها فى ذلك مثل أصناف الاستهلاك الطازج .

الآفات ومكافحتها

تصاب الطماطم بأكثر من ٢٠٠ من مسببات الأمراض من الفطريات ، والبكتيريا ، والنيماتودا ، والفيروسات ، والميكوبلازما ، بالإضافة إلى عشرات من الآفات الأخرى من الحشرات ، والأكاروس ، والقارضات ، والأعشاب الضارة .

ومن أهم الأمراض التى تصاب بها الطماطم مايلى :

١ — الذبول الطرى أو تساقط البادرات damping - off : تسببه مجموعة كبيرة من فطريات التربة ؛ من أهمها الفطريات Pythium , Rhizoctonia ، و Fusarium ، Alternaria .

٢ — العفن الأبيض white mold .. يسببه الفطر Sclerotinia sclerotiorum .

٣ — تبقع الأوراق الرمادى Gray Leaf Spot .. يسببها الفطر Stemphylium solani .

٤ — الندوة المتأخرة Late blight .. يسببها الفطر Phytophthora infestans .

٥ — الندوة المبكرة Early Blight .. يسببها الفطر Alternaria solani .

٦ — تعفن الأوراق Leaf Mold .. يسببه الفطر Cladosporium fulvum .

٧ — التعفن الرمادى Gray Mold .. يسببه الفطر Botrytis cinerea .

٨ — الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt .. يسببه الفطر Fusarium oxysporum f. lycopersici .

٩ — ذبول فرتيسيليم Verticillium wilt .. يسببه الفطر Verticillium albo - atrum .

١٠ — العفن الاسكليروشى Sclerotium Ro[illegible] .. يسببه الفطر Sclerotium rolfsii .

١١ — فيرس تبرقش الطماطم Tomato Mosaic Virus .

١٢ — فيرس اصفرار والتفاف أوراق الطماطم Tomato Yellow Leaf Curl Virus .

١٣ — نيماتودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes من الجنس Meloidogyne spp. .

ونوضح فيما يلى المبادىء التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند مكافحة أمراض الطماطم بشكل عام :

١ – استخدام الأصناف المقاومة فى الزراعة حيثما وجدت .

٢ – استعمال بذور خالية من المسببات المرضية التى قد تعلق على البذور عند استخلاصها من الثمار المصابة . ويمكن التخلص من هذه الإصابات السطحية بسهولة بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية . أما الإصابات الداخلية ، فهى قليلة ، وأهمها الإصابة ببكتيريا التسوس البكتيرى ، وفى هذه الحالة يجب استعمال بذور معتمدة فى الزراعة .

٣ – استعمال شتلات خالية من الإصابات المرضية . ويمكن تحقيق ذلك بمراعاة مايلى :

(أ) الزراعة فى مشاتل نظيفة وخالية من مسببات الأمراض ، أو تعقيمها بالبخار ، أو بالمبيدات مع تعقيم أوعية نمو النباتات كذلك .

(ب) تقليل تداول الشتلات قدر المستطاع ، وأن يكون تداولها وهى جافة لتقليل انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية ، مع غسل الأيدى جيداً بالماء والصابون ، وعدم التدخين أثناء العمل ؛ لتقليل انتشار فيرس تبرقش الطماطم .

(جـ) تهوية المشاتل والبيوت المحمية جيداً ؛ تجنباً لزيادة الرطوبة التى تساعد على انتشار الأمراض .

(د) تجنب الإفراط فى الرى ، خاصة فى الجو البارد الرطب ، ويحسن أن يكون الرى فى الصباح ؛ حتى يتسنى جفاف أوراق النباتات أثناء فترة الظهيرة .

(هـ) يراعى عدم زيادة كثافة الزراعة فى المشاتل عما ينبغى ؛ وذلك لأن النباتات المتكاثفة تكون أكثر تعرضاً للإصابة بالأمراض .

(و) رش المشاتل دورياً بالمبيدات .

(ز) اتباع دوره زراعية رباعية فى المشاتل المحمية .

٣ – تخصيص مساحة للمشاتل تكون مرتفعة نسبياً عن بقية الحقل ؛ حتى لاتتعرض لمياه الرشح من الأراضى المجاورة بما قد تحمله من مسببات الأمراض .

٤ – إجراء العمليات الزراعية التى تقلل من الإصابة ؛ فمثلاً .. تساعد التربية الرأسية ، أو أغطية التربة على تقليل الإصابة ببعض أعفان الثمار . ويؤدى اختيار الموعد المناسب للزراعة ، وزيادة كثافة النباتات فى الحقل إلى خفض نسبة الإصابة بمرض التفاف القمة .

٥ – التخلص من النباتات المصابة .

يفيد هذا الإجراء خاصة فى الزراعات المحمية إذا اكتشفت الإصابة فى مرحلة مبكرة من النمو ، وعندما يكون عدد النباتات المصابة قليلاً . ويعد هذا الإجراء ضرورياً فى حالات الإصابة بالأمراض

الفيرسية ، مع إزالة النباتات السليمة على جانبى النباتات المصابة ، وتطهير الأيدى قبل لمس النباتات السليمة . وتتوقف عملية إزالة النباتات المصابة إذا اكتشفت الإصابة بعد مرور أكثر من ١,٥ - ٢ شهر من الشتل ؛ نظراً لأن الاصابات المتأخرة تكون قليلة التأثير على المحصول .

٦ - تجنب زراعة الطماطم بالقرب من المحاصيل التى تصاب بأمراض الطماطم . ولبيان أهمية ذلك نورد الأمثلة التالية :

(أ) يصيب فيرس تبرقش الخيار كل من الخيار ، والقاوون ، والكرفس ، والفلفل بسهولة ، وينتقل منها إلى الطماطم بواسطة حشرة المَن .

(ب) يصيب فيرسا × ، و Y البطاطس نباتات البطاطس ، وينتقلان منها إلى الطماطم بالطرق الميكانيكية .

(جـ) يصيب فيرس ذبول أوراق الطماطم المتبقع عدداً من نباتات الزينة ، وينتقل منها إلى الطماطم بواسطة حشرة التربس .

٧ - ضرورة التخلص من الأعشاب الضارة ، خاصة تلك التى تصاب بأمراض الطماطم ، وتعتبر مصدراً جيداً للعدوى .

٨ - اتباع دورة زراعية مناسبة :

يفضل أن تكون الدورة ثلاثية أو رباعية . وتتبع الدورة الخماسية عند وجود البكتيريا المسببة للذبول البكتيرى فى التربة . ويجب ألا يدخل فى الدورة أى من المحاصيل التى تصاب بأمراض الطماطم ، خاصة الباذنجانيات . كما يلاحظ أن عدداً كبيراً من غير الباذنجانيات يصاب ببعض أمراض الطماطم ، ويجب أن يؤخذ ذلك فى الاعتبار أيضاً عند تصميم الدورة . وبرغم أن بعض المسببات المرضية كالفطريات المسببة للذبول الفيوزارى ، وذبول فيرتيسليم تعيش فى التربة لسنوات طويلة ، ولا يمكن التخلص منها بدورة ثلاثية أو رباعية ، إلّا أن الدورة تقلل من شدة الإصابة عند زراعة الطماطم ، كما يجب ألا يسمح بزراعة طماطم بعد بطاطس قبل مرور سنتين على الأقل ، وذلك لتقليل فرصة الإصابة بالندوة المتأخرة ، وفيرس × و Y البطاطس من نباتات البطاطس التى قد تنمو من درنات متخلفة فى الحقل من زراعات سابقة .

ومن أهم الحشرات التى تصيب الطماطم : الدودة القارضة ، والحفار ، والنطاطات ، ودودة ورق القطن ، ودودة ثمار الطماطم ، والمن ، والذبابة البيضاء ، وفراش درنات البطاطس ، وناخفات الاوراق . كما تصاب الطماطم بالعنكبوت الأحمر وهو ليس من الحشرات .

ويتطفل على الطماطم كذلك كل من الهالوك .Orobanche spp والحامول .Cuscuta spp ، وكلاهما من النباتات الزهرية .

مراجـع مختـارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) . الطماطم . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة ٣٣١ صفحة .

Asian Vegetable Research and Development Center. 1979. Proceedings of the 1st International Symposium on Tropical Tomato, Oct. 23 - 27, 1978 at Shanhua, Taiwan, Republic of China. 290 p.

Atherton, J.G. and J. Rudich (Eds). 1986. The Tomato crop. Chapman and Hall, London. 661p.

Center for Overseas Pest Research, London. 1983. Pest control in tropical tomatoes. 130p.

El-Ahmadi, A.B. 1977. Genetics and physiology of high temperature fruit -set in the tomato. Ph. D. Thesis, Univ. of Calif, Davis.

Gould, W.A. 1974. Tomato production, proccessing and quality evaluation. The AVI Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 445p.

Kaloo. 1985. Tomato. Allied Publishers Private Limited, New Delhi. 470p.

Kingham, H.G. (Ed.). 1973. The U.K. tomato manual. Grower Books, London. 223p.

Magoon, C.E. 1969. Fruit & vegetable facts and pointers: Tomatoes. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 44p.

McColloch, L.P., H.T. Cook, and W.R. Wright. 1968. Market diseases of tomatoes, peppers, and eggplants. U.S. Dept. Agr., Wash, D.C. Agr. Handbook No. 28.74p.

Mckay, R. 1949. Tomato diseases: an illustrated guide to their recognition and control. Dublin at the sign of the three candles. 107p.

Picken, A.J.F. 1984. A review of pollination and fruit set in the tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) J. Hort. Sci. 59: 1 - 13.

Rick, C.M. 1978. The tomato. Scientific American 239 (2): 76 - 87.

Sims, W.L. (Ed.). 1987. Second international symposium on processing tomatoes. Acta Hort. No. 200. 205p.

Sims, W.L. and R.W. Scheuerman. 1979. Mechanized growing and harvesting of fresh market tomatoes. Div. Agr. Sci., Univ. Calif. Leaflet No. 2815. 21p.

Sims, W.L., M.P. Zobel, D.M. May, R.J. Mullen, and P.P. Osterli. 1979. Mechanized growing and harvesting of processing tomatoes. Div. Agr. Sci., Univ. Calif. Leaflet No. 2686. 31p.

University of California. 1985 (2nd ed.). Integrated pest management for tomatoes. Statewide Integrated Pest Management Project, Div. Agr. Nat. Resources. Pub. 3274. 105p.

Van Eysinga, J.P.,N.L. Roorda and K. W. Smilde 1981. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Centre for Agr. Pub. and Documentation, Wageningen. 130P.

Villareal, R.L. 1980. Tomatoes in the tropics. Westview Pr., Boulder, Colorado. 174P.

Walls, I.G. 1977. Tomato growing today. David & Charles, Newton Abbot. 239p.

Watterson, J.C. 1985. Tomato Diseases: a practical guide for seedsmen, growers & agricultural advisors. Petoseed Co., Inc. 47p.

الفصـــل الثـــانى

البطاطـــــس

تعريف بالمحصول

تعرف البطاطس علمياً باسم Solanum tuberosum وفى الانجليزية باسم Potato ، ويطلق عليها اسم « بطاطا » فى عديد من الدول العربية ، بينما يعرف محصول البطاطا باسم « البطاطا الحلوة » فى هذه الدول . يتفق العلماء على أن موطن البطاطس هو أمريكا الجنوبية . وقد نقلت من أمريكا الجنوبية إلى أوروبا بواسطة مستكشفى أمريكا الأوائل من الإسبانيين خلال القرن السادس عشر .

تحتوى درنات البطاطس على كميات جيدة من المواد الكربوهيدراتية (١٧٪) . ونظراً لأن البطاطس تعتبر أحد محاصيل الخضر القليلة التى يمكن أن يستهلكها الإنسان بكميات كبيرة نسبياً ؛ لذا فإنها يمكن أن تشكل مصدراً هاماً لعديد من العناصر الغذائية خاصة : البروتين (٢,٠٪) ، والحديد (٠,٦ مجم/١٠٠ جم) ، والبوتاسيوم (٤٠٧ مجم/١٠٠ جم) ، والفوسفور (٥٣ مجم/١٠٠ جم) ، والثيامين (٠,١ مجم/١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٠,٠٤ مجم/١٠٠ جم) ، والنياسين (١,٥ مجم/١٠٠ جم) ، وحامض الاسكوربيك (٢٠ مجم/١٠٠جم) ويتساوى بروتين البطاطس مع البروتين الحيوانى فى نسبة مايحتويه كل منهما من الحامض الأمينى الضرورى هستدين Histidine . وترتفع نسبة الكاروتين فى درنات البطاطس ذات اللون الداخلى الأصفر كثيراً عما فى الدرنات البيضاء ، فتبلغ نحو ٠,٠٣٨ ملليجراماً بكل مئة جرام فى الصفراء ، بينما لاتتعدى ٠,٠٢١ ملليجرام فى كل مئة جرام من البيضاء . وينخفض محتوى درنات البطاطس من حامض الاسكوربيك (فيتامين جـ) إلى أقل من النصف بعد أشهر قليلة من التخزين . وتحتوى البطاطس على معظم العناصر التى يفتقر إليها اللبن (الحليب) مثل : الحديد ، والنحاس ، والمنجنيز ، واليود ، ولكنها فقيرة فى الكالسيوم .

تعد البطاطس من أهم محاصيل الخضر فى العالم العربى ، وفى عدد كبير من دول العالم ، خاصة فى

الامريكتين وأوروبا . وقد بلغ الإنتاج العالمى من البطاطس عام ١٩٨٧ نحو ٢٨٥٠٠٩٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ١٨١٧٧٠٠٠ هكتاراً . وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو ١٥,٦٨ طناً (أى نحو ٦,٥٩ طن للفدان) . ويتبين من دراسة إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية أن حوالى ٦٧,٢٪ من المساحة المزروعة بالبطاطس فى العالم توجد فى دول الكتلة الشرقية ، وأن الاتحاد السوفيتى وحده يزرع حوالى ٣٤,٥٪ من إجمالى مساحة البطاطس فى العالم . وتصل أعلى إنتاجية لوحدة المساحة فى الولايات المتحدة ، ومعظم دول أوروبا الغربية ، واليابان ، ونيوزيلندا إلى حوالى ٢٦ – ٤٦ طناً للهكتار . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبطاطس هى : الجزائر (١٢٢ ألف هكتار) ، فمصر (٧٦ ألف هكتار) التى كان متوسط محصول الهكتار فيها ٢٠,٤ طناً ، أو حوالى ٨,٥٧ طن للفدان .

الوصف النباتى

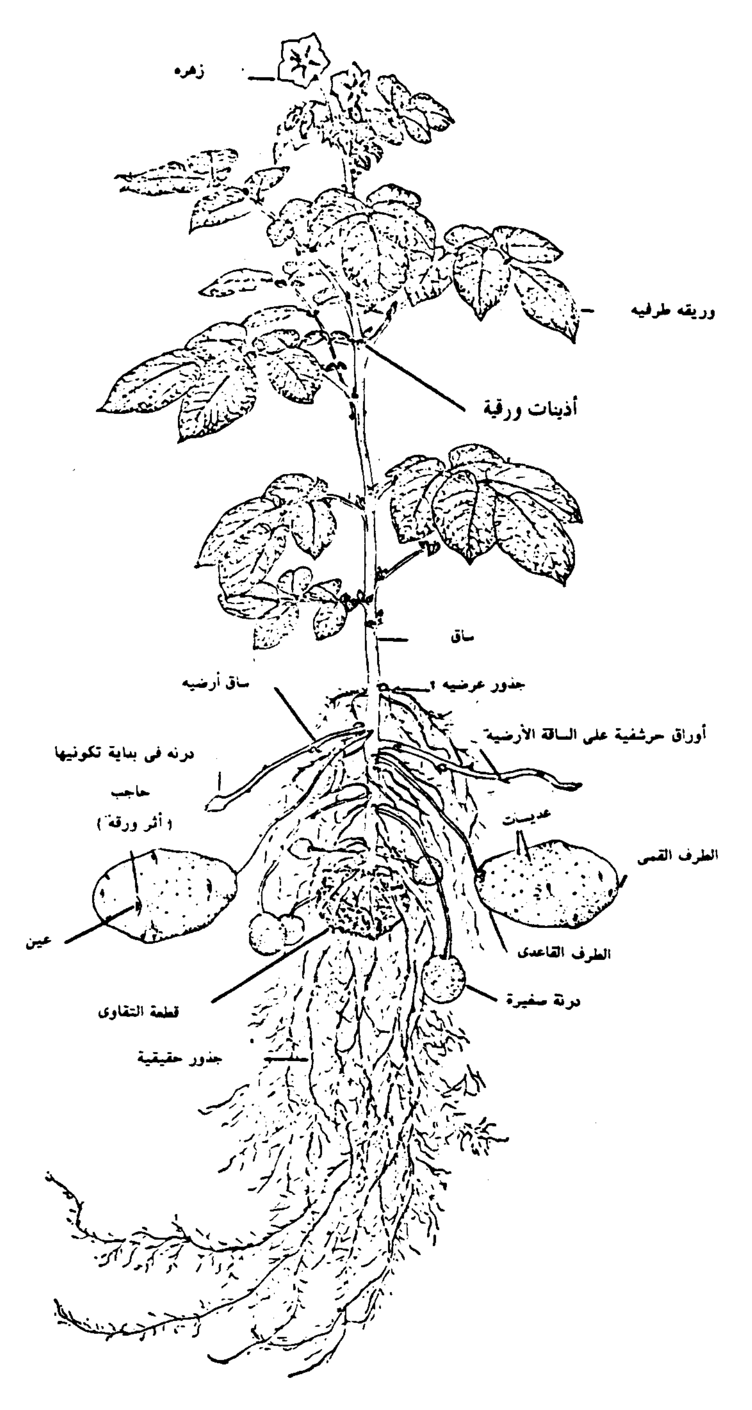
تعتبر البطاطس من النباتات العشبية ، وهى حولية بالنسبة لأجزائها الهوائية ، ومعمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ، لكن زراعتها تجدد سنوياً . ويوضح شكل (٢ – ١) النمو النباتى الكامل لنبات البطاطس .

عند زراعة البطاطس بالبذور الحقيقية ، فإنه ينمو من البذرة جذراً وتدياً أولياً ، لا يلبث أن تتفرع منه جذور جانبية كثيرة ، تتفرع هى الأخرى إلى أن يتكون فى النهاية مجموع جذرى ليفى .

أما عند التكاثر بالدرنات – وهى الطريقة التجارية لتكاثر البطاطس – تتكون للنبات جذور عرضية تخرج فى مجاميع ، وتتكون كل مجموعة من ٣ جذور تنشأ أعلى مستوى العقد مباشرة فى الجزء الموجود تحت سطح التربة من ساق النبات . ومع استمرار تكوّن ونمو هذه الجذور يتكون للنبات مجموع جذرى ليفى . ينمو الجزء الأكبر من المجموع الجذرى فى الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة .

عند زراعة درنة البطاطس نجد أن براعم العين الطرفية للدرنة تنمو قبل البراعم الأخرى ، كما يسود البرعم الوسطى للعين الطرفية على بقية براعم العين . ويطلق على هذه الظاهرة اسم السيادة القمية apical dominance . وإذا أزيل البرعم الوسطى بالعين الطرفية ، أو إذا أزيلت هذه العين كلها فإن جميع البراعم الأخرى تنمو فى آن واحد . وتعرف النموات التى تتكون على الورقة عند إنباتها باسم Sprouts ، ويكون أقواها هو النبت الذى ينمو من البرعم الوسطى للعين الطرفية بالدرنة . وتنمو قمة النبت لأعلى ، مخترقة التربة ، حيث يخضرّ لونه عند تعرضه للضوء ، ويكوّن الساق الهوائية .

تنمو سيقان معظم أصناف البطاطس قائمة حتى إزهار النبات حينما تتكون العناقيد الزهرية فى القمم النامية للسيقان ، وحينئذ تزول السيادة القمية ، وينمو عديد من البراعم السفلية الجانبية



شكل (٢ ـ ١) : رسم تخطيطى لنبات البطاطس بأجزائه الهوائية والأرضية .

لتكوّن سيقانًا جديدة . وبمرور الوقت يؤدى ثقل الأفرع الجانبية إلى تدلى الساق الأولية لأسفل ؛ فيبدو النبات وكأنه نصف مفترش . تشكل الفروع الجانبية نحو ثلثى المساحة الورقية ، وكذلك نحو ثلثى وزن قمة النبات . وقد تتفرع هى الأخرى فى الظروف المناسبة للنمو ، معطية نموات ثانوية وعناقيد زهرية جديدة .

يصل طول السيقان الرئيسية إلى نحو ٣٠ - ٩٠ سم فى الأصناف المختلفة ، وتكون الساق مستديرة المقطع تقريباً فى المراحل الأولى من حياة النبات ، ثم تصبح مثلثة أو مربعة بعد ذلك . تنمو على السيقان الحديثة حواف أو أجنحة على شكل زوائد ممتدة طولياً ، وتصبح الساق مجوفة عند النضج فى معظم الأصناف ، لكن تظل العقد مصمتة ويكون لون الساق أخضر أو قرمزياً .

تتشابه سيقان البطاطس الهوائية فى نموها مع أصناف الطماطم المحدودة النمو ، فتحمل العناقيد الزهرية فى القمم النامية للسيقان ، وقد يكمل الساق نموه لفترة محدودة من البرعم الإبطى الميرستيمى الذى يلى العنقود الزهرى مباشرة ، ويعطى عند نموه فرعاً جديداً يبدو كأنه امتداد للساق الأصلية ، لكن ذلك الوضع لايستمر لفترة طويلة ، حيث لايلبث النبات أن يكمل نموه بتكوين فروع جانبية من البراعم الإبطية السفلية التى توجد على ساق النبات .

يبدأ تكون المدادات أو السيقان الأرضية Stolons بعد نحو ٧ - ١٠ أيام من ظهور السيقان الهوائية بعد الإنبات ، ويكون طولها حينئذ حوالى ١٠ سم . وهى عبارة عن سيقان أرضية جانبية أسطوانية الشكل تنمو من البراعم التى توجد عند العقد السفلية لساق النبات تحت سطح التربة . ويبدأ تكون أول المدادات عند أول عقدة على الساق ، ثم يتبعها تكون بقية المدادات عند العقد الأعلى بصورة تدريجية . وتنمو فى البداية ساق أرضية واحدة عند كل عقدة ، لكن قد ينمو غيرها بعد ذلك . ويمكن للساق الأرضية أن تنمو فى اتجاه أو عكس اتجاه الجاذبية الأرضية حسب الظروف التى تتعرض لها ، أى أنها تُعد digeotropic .

تختلف المدادات فى الطول من أقل من ٢,٥ سم إلى ٤٥ سم أو أكثر فى بعض الأصناف التجارية فى أمريكا الجنوبية ، وقد يصل طولها فى بعض الأنواع البرية إلى ٤,٥ - ٦ أمتار ، لكنها تبلغ فى المتوسط نحو ١٠ سم طولاً فى معظم الأصناف التجارية . وقد تتفرع المدادات أو لاتتفرع . ويختلف عددها وطولها وقطرها باختلاف الأصناف والظروف البيئية . وتتكون الدرنات بحدوث تضخم أو انتفاخ فى أطراف المدادات أو تفرعاتها ، لكن ذلك لايحدث فى كل المدادات ، حيث يظل بعضها بدون انتفاخ ، وإذا تعرضت السيقان الأرضية للضوء ، فإنها تنمو إلى أفرع خضرية ولاتتكون درنات فى أطرافها .

تعتبر الدرنات نوعاً ثالثاً من السيقان التى توجد فى نبات البطاطس ، فهى ساق متحورة إلى عضو تخزين ، وتنشأ فى قمة ساق أرضية . يبدأ وضع الدرنات غالباً فى نهاية فترة تكوين البراعم الزهرية فى الأصناف المبكرة ، وعند تفتح الأزهار ، أو بعد ذلك فى الأصناف المتأخرة ، لكن

لاتوجد أية علاقة بين الإزهار ووضع الدرنات ، فالأمر لايتعدى أكثر من الترتيب الزمنى لبعض مراحل النمو والتطور . وقد ينتج النبات أحياناً عدة عناقيد زهرية قبل أن يبدأ فى وضع الدرنات فى الظروف غير المناسبة لتخزين الغذاء .

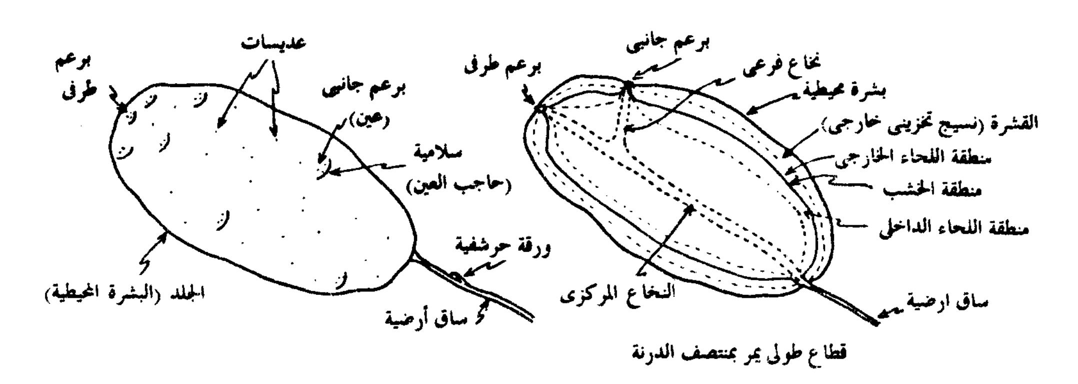
تبدأ جميع درنات النبات فى التكوين خلال فترة أسبوعين ، ويضع النبات دائماً عدداً أكبر بكثير من العدد الذى يصل إلى الحجم الصالح للتسويق . وتظل الدرنات المتكونة أولاً أكبر حجماً خلال جميع مراحل نموها ، وتنمو الدرنات التالية فى التكوين بسرعة أقل ، وتكون أصغر حجماً . أما الدرنات التى يبدأ تكوينها متأخراً ، فإنها تبقى صغيرة ولايزيد حجمها .

يسمى طرف الدرنة المتصل بالساق الأرضية بالطرق القاعدى attachment end (أو heel end) ويسمى الطرف الآخر بالطرف القمى rose end أو distal end .

وتختلف درنات أصناف البطاطس كثيراً فى الشكل ، والملمس ، واللون الخارجى ، واللون الداخلى حسب الأصناف .

وتظهر على سطح الدرنة براعم ساكنة فى مجاميع يتكون كل منها من ٣ - ١٥ برعماً ، وتحاط كل مجموعة بأثر ورقة leaf scar ، وهى التى يطلق عليها حاجب العين eyebrow . وتتكون العين eye من مجموعة البراعم والحاجب .

وتتكون الدرنة الحديثة غير الناضجة من طبقة البشرة epidermis وطبقة قشرة عريضة wide cortex والبيريسيكل pericycle والحزم الوعائية ، والنخاع (شكل ٢ - ٢) ويلاحظ أن النخاع يمتد ويصل مابين طرفى الدرنة وجميع البراعم ، وأن القشرة يقل سمكها كثيراً عند العيون ، ومع نضج الدرنة تختفى تدريجياً طبقة البشرة ، ويحل محلها الفيللم phellum وهو طبقة من خلايا فلينية ، وتصبح طبقة القشرة ضيقة ، وتلى البشرة المحيطية periderm مباشرة . وتمتد الحزم الوعائية حتى العيون . ويتضخم النخاع ليكون الجزء الأكبر من الدرنة ، ويعمل مع القشرة كمخزن للنشا .



شكل (٢ - ٢) : مورفولوجيا وتشريح درنة البطاطس .

تنتشر العديسات فى الطبقة الفيلنية ، ويتم تبادل الغازات من خلالها . تتكون العديسات بانقسام الخلايا الموجودة أسفل ثغور البشرة الأصلية ، وتظهر على شكل بقع صغيرة بيضاء يمكن رؤيتها بالعين المجردة .

تعطى الدرنات عند زراعتها أفرخا خضرية تكون أوراقها الأولى بسيطة ، أما الأوراق التالية لها ، فتكون مركبة ريشية ، ويبلغ طولها من ١٠ – ١٥سم . وتتكون الورقة المركبة من وريقة طرفية كبيرة بيضاوية الشكل يسبقها ٣ – ٥ أزواج من الوريقات البيضاوية تحمل جانبياً على محور الورقة . ويصغر حجم أزواج الوريقات تدريجياً بالاتجاه نحو قاعدة الورقة . وتوجد بين أزواج الوريقات وريقات أخرى أصغر . وهى كذلك تصغر فى الحجم بالاتجاه نحو قاعدة الورقة . وتحمل الأوراق على الساق فى ترتيب حلزونى بعكس اتجاه عقرب الساعة .

تكون حواف الوريقات كاملة أو متموجة . وتوجد شعيرات بكثافة على الوريقات الثانوية ، وبدرجة أقل على الوريقات الأولية ، أما الوريقات الكبيرة التامة النمو ، فلا توجد عليها شعيرات واضحة .

تختلف أصناف البطاطس فى مقدرتها على الإزهار ، فبينما يزهر بعضها بغزارة ، نجد أن البعض الآخر قليل الإزهار ، وبعضها لاينتج سوى براعم زهرية ، أو لايزهر مطلقاً ، وتحمل الأزهار فى عناقيد فى القمم النامية للسيقان . ويتفرع حامل النورة عادة إلى فرعين ، يحمل كل منهما عنقوداً من الأزهار ، وتعتبر النورة محدودة cyme .

وكأس الزهرة أنبوبى مفصص سفلى ، ويتكون من خمس سبلات ملتحمة على شكل فصوص رمحية ، ويتكون التويج من خمس بتلات ، يختلف لونها من أبيض ناصع البياض إلى قرمزى داكن أو بنفسجى . وقد تكون الزهرة الواحدة متعددة الألوان . وتوجد بكل زهرة خمسة أسدية فى محيط واحد ، وتكون متبادلة مع البتلات . والأسدية فوق بتلية وخيوطها قصيرة . والمتوك قائمة متقاربة تحيط بالقلم لونها أصفر باهت أو برتقالى . والمتاع علوى ، ويتكون من مبيض ذى غرفتين وقلم واحد ، وميسم واحد .

ومعظم الأصناف القديمة من البطاطس عقيمة . أما الأصناف الحديثة ، فمعظمها خصب ، ويعقد بعضها ثماراً بكثرة . والتقليح الذاتى هو السائد .

ثمرة البطاطس عنبة كروية ، يبلغ قطرها من ١٢ – ٢٥ مم ، لونها أخضر عادة ، إلا أنها قد تكون قرمزية أو سوداء عند النضج . وتتكون الثمرة من مسكنين ، وتحتوى على بذور كثيرة توجد معلقة فى المشيمة ، ويصل عدد البذور فى الثمرة الواحدة من صفر إلى ٣٠٠ بذرة حسب الصنف .

والبذرة مسطحة بيضاوية ، أو كلوية الشكل ، لونها أصفر إلى بنى مصفر .

الأصناف

يستخدم العديد من الصفات النباتية فى التعرف على أصناف البطاطس ، كما يستخدم بعضها فى تقسيم الأصناف إلى مجموعات لتسهل دراستها ، وهى كما يلى :

١ - المظهر الخارجى للنبات من حيث الصفات التالية : طبيعة النمو (قائم أو مفترش) - قوة النمو - طول الساق - لون النبات (من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الرمادى) .

٢ - مواصفات ساق النبات من حيث : الوقت الذى تصبح فيه الساق مجوفة (عند تمام النضج ، أو عند موت النبات) - عدد السيقان - درجة تفرع السيقان - سمك الساق - شكل الأجنحة عند زوايا الساق فى السلاميتين أو الثلاث سلاميات العلوية .

٣ - مواصفات الأوراق من حيث : الزاوية التى تصنعها الورقة الكاملة النمو مع الساق - طول الورقة - لون العرق الوسطى للورقة - حجم الورقة - توزيع الوريقات على العرق الوسطى - ملمس الوريقات - طريقة اتصال أزواج الوريقات المتقابلة بالعنق - مواصفات الوريقات الثانوية (من حيث العدد ، والشكل ، ومكان وجودها) .

٤ - مواصفات الأزهار من حيث : عدد الأزهار فى الظروف الطبيعية - طبيعة حمل الأزهار (إما فى نورة محدودة وحيدة التفرع ، أو فى نورة مركبة) - موضع خروج حامل النورة (من الساق الرئيسية ، أم من فرع جانبى) - طول عنق الزهرة وعنق النورة - لون البراعم وتوزيع الصبغات بها وكثافة الشعيرات التى تظهر عليها - لون الأزهار (بنفسجى فاتح إلى أرجوانى قاتم) - حجم الأزهار - مواصفات أعضاء الزهرة .

٥ - مواصفات المدادات (السيقان الأرضية) من حيث الطول واللون وطريقة اتصالها بالنبات .

٦ - مواصفات الدرنات من حيث : الشكل (كروية ، أو مستديرة إلى بيضاوية ، أو بيضاوية مدببة ، أو كلوية) - لون الجلد (أبيض ، أو أصفر ، أو أصفر بنى ، أو وردى) - اللون الداخلى (أبيض ، أو أبيض مصفر ، أو أرجوانى ، أو أحمر)- عمق العيون - مدى تميز حاجب العين - صفات نبت الدرنة (تختلف أصناف البطاطس كثيراً فى طريقة نمو النبت ، وشكله ، ولونه ، وطريقة تفرعه ، وكثافة الشعيرات به : شكل ٢ - ٣ ؛ يوجد فى نهاية الكتاب) .

توجد المئات من أصناف البطاطس التى تنتشر زراعتها فى شتى أرجاء العالم . وأغلب الأصناف المستخدمة فى الزراعة فى المنطقة العربية تعد من الأصناف الأوروبية . ويزرع فى مصر عدد كبير

نسبياً من أصناف البطاطس التي تستورد من شركات ومحطات تربية وإنتاج البطاطس فى دول أوروبا الغربية . والغرض من كثرة الأصناف المستخدمة فى الزراعة ، وتنوع مصادرها هو تجنب احتكار إحدى الجهات المنتجة لصنف معين ، وتجنب المشاكل التى قد تترتب على الاعتماد على عدد قليل من الأصناف فى حالة نقص المعروض من تقاويها فى الأسواق . وفيما يلى مواصفات أهم هذه الأصناف :

١ – أياكس Ajax :

صنف هولندى – متوسط التبكير فى النضج – منخفض جداً فى نسبة المادة الجافة ؛ مما يميز طعمه ويجوده عن الطهى أو القلى – مقاوم لفيروس التفاف الأوراق وفيرس Y ؛ ومنيع ضد فيرس A. السيقان قليلة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً فى مرحلة مبكرة من النمو ، وذات لون قرمزى باهت فى محاور الأوراق – الأوراق كبير ومتهدلة – الدرنات كبيرة وبيضاوية وناعمة ، ولون جلدها أصفر ، ولونها الداخلى أصفر باهت – العيون عميقة قليلا .

نجحت زراعته فى معظم محافظات مصر ، وبصفة خاصة فى الوجه البحرى ، ويجود فى العروتين الصيفية والخريفية . محصوله يُعادل محصول الصنف ألفا ، يتحمل التخزين فى النوالات تصلح درناته للتسويق المحلى والتصدير إلى الدول العربية .

٢ – ألفا Alpha :

صنف هولندى – متأخر النضج – منخفض فى نسبة المادة الجافة ، وذو قوام نشوى – النمو الخضرى منفرج وقوى ، ويغطى الأرض بشكل جيد – مقاوم نسبياً لمرض الندوة المتأخرة – السيقان قليلة العدد ، وتنتشر قليلا ، وذات لون قرمزى باهت – الأوراق كبيرة – النورات كبيرة ، وتحمل أزهاراً كثيرة – الأزهار لونها أحمر ضارب إلى البنفسجى ، وذات حواف بيضاء – الدرنات بيضاوية قصيرة ، عيونها متوسطة العمق ، لونها الخارجى والداخلى أصفر باهت .

تجود زراعته فى جميع أنحاء مصر فى كلتا العروتين – يتحمل التخزين فى النوالات – المحصول مرتفع ومقبول فى السوق المحلية والعربية .

٣ – أران بانر Arran Banner :

صنف إنجليزى المنشأ – متوسط التبكير فى النضج – منخفض كثيرا فى نسبة المادة الجافة – يعطى نمواً خضرياً قوياً يغطى الخطوط بصورة جيدة – يتحمل الجفاف – مقاوم لفيرس Y – السيقان كثيرة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً ، وذات لون قرمزى باهت فى محاور الأوراق – الأوراق كبيرة ومتهدلة – النورات قليلة ، والأزهار بيضاء اللون ، إلا أنها نادرة ، لأن معظم البراعم

يسقط قبل أن تتفتح – الدرنات كروية ناعمة ، لونها الخارجى أبيض ضارب إلى الصفرة ، ولونها الداخلى أبيض – البراعم عميقة .

يجود فى محافظات الجيزة ، وبنى سويف ، والمنيا ، والدقهلية . تتحمل درناته التقطيع عند زراعتها ، كما تتحمل التخزين فى النوالات .

٤ – ديزيريه Desiree :

صنف هولندى – متوسط التأخير فى النضج – منخفض فى نسبة المادة الجافة – يصلح لعمل الشبس – سريع النمو ، ويغطى الخطوط بصورة جيدة – يتحمل الجفاف – مقاوم لفيرس A، وفيرس Y – السيقان كثيرة العدد ، وسميكة وطويلة وتنتشر جانبياً ، ذات لون أحمر ضارب إلى البنى – الأوراق صغيرة – والنورات الزهرية كثيرة ، ولون الأزهار قرمزى ضارب إلى الحمرة – الدرنات كبيرة ناعمة ، لونها الخارجى أحمر ، لونها الداخلى أصفر باهت – العيون سطحية .

يجود فى جميع مناطق الإنتاج وفى كلتا العروتين ، وخاصة فى العروة الخريفية .

٥ – دراجا Draga :

صنف هولندى – متوسط التبكير فى النضج – منخفض فى نسبة المادة الجافة – النمو الخضرى قوى – يتحمل الجفاف – متوسط المقاومة لمرض الندوة المتأخرة – السيقان قليلة وسميكة ، وتنتشر جانبياً بدرجة كبيرة ، ولونها أخضر – الأوراق كبيرة جداً ومتهدلة – النورات قليلة جداً ، ولون الأزهار قرمزى ضارب إلى الحمرة – الدرنات كروية الى بيضاوية ، قصيرة ناعمة ، لونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أبيض كريمى – العيون عميقة ، ويوجد معظمها فى قمة الدرنة .

محصوله يعادل محصول الصنف ألفا ، ويتحمل التخزين فى النوالات . تصلح درناته للسوق المحلية والتصدير إلى الدول العربية .

٦ – يارلا Jaerla :

صنف هولندى – مبكر – منخفض كثيرا فى نسبة المادة الجافة – نموه الخضرى سريع وقوى ، ويغطى الخطوط جيداً ، يتحمل الجفاف – السيقان قليلة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً فى مرحلة مبكرة من النمو ، وذات لون قرمزى باهت فى محاور الأوراق – الأوراق كبيرة نسبياً ومتهدلة – النورات صغيرة والأزهار بيضاء وقليلة – الدرنات كبيرة جداً وبيضاوية ، وناعمة ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر باهت – العيون سطحية .

يجود فى معظم مناطق الإنتاج وفى العروتين الصيفية والخريفية – محصوله جيد ، ويعادل محصول

الصنف ألفا ، أو يتفوق عليه – تتحمل الدرنات التقطيع عند الزراعة ، كما تتحمل التخزين فى نوالات . يلائم السوق المحلية .

٧ – ميركا Mirka :

صنف هولندى – متوسط التبكير إلى متوسط التأخير فى النضج – منخفض فى نسبة المادة الجافة – النمو الخضرى يغطى الخطوط جيداً – يتحمل الجفاف جيداً جداً – مقاوم لفيروس التفاف الأوراق – السيقان قليلة ، سميكة ، وطويلة ، وتنتشر قليلا ، وذات لون قرمزى باهت عند القاعدة وفى محاور الأوراق – الأوراق كبيرة نسبياً ومجعدة قليلا – النورات صغيرة وقليلة العدد ، والأزهار بيضاء – الدرنات طويلة وبيضاوية ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر – العيون سطحية .

يجود فى معظم محافظات الوجه البحرى فى كلتا العروتين – ينصح بزراعته مبكراً خلال شهر يناير فى العروة الصيفية – تتحمل الدرنات التقطيع عند الزراعة ، ولكنها لاتتحمل التخزين فى النوالات .

٨ – باترونس Patrons :

صنف هولندى – متوسط التأخير فى النضج – منخفض فى نسبة المادة الجافة – النمو الخضرى قوى ، يغطى الخطوط جيداً – يتحمل الجفاف جيداً – السيقان كثيرة وسميكة ، وتنتشر قليلا ولونها أخضر – الأوراق كبيرة نسبياً ومتهدلة – النورات كثيرة العدد وكبيرة ، والأزهار ذات لون قرمزى ضارب إلى الأحمر الفاتح – الدرنات بيضاوية ناعمة ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر باهت – العيون سطحية .

يجود فى معنظم مناطق الإنتاج . تتحمل الدرنات التقطيع عند زراعتها .

٩ – اسبونتا Spunta :

صنف هولندى – متوسط التبكير فى النضج – منخفض جداً فى نسبة المادة الجافة – يتحمل الجفاف جيدا – مقاوم لفيرس Y ومنيع ضد فيرس A – السيقان كثيرة وسميكة ، وتنتشر جانبياً بكثرة ، وذات لون قرمزى عند القاعدة وفى محاور الأوراق – الأوراق صغيرة نسبيا ومتهدلة – النورات قليلة العدد وصغيرة ، والأزهار بيضاء – الدرنات كبيرة وطويلة ومقوسة قليلا ، ومدببة إلى حد ما من قمتها ، وناعمة ، ولونها الخارجى أصفر باهت ، ولونها الداخلى أصفر فاتح – البراعم سطحية جداً .

يجود فى معظم محافظات الوجه البحرى المنتجة للبطاطس فى كلتا العروتين – لايتحمل التخزين فى نوالات . تتحمل درناته التقطيع عند زراعتها ، ولكنها تحتاج إلى عناية خاصة عند تداولها بعد الحصاد .

١٠ - كلوديا Claudia :

صنف هولندى مبكر النضج - الدرنات بيضاوية مستطيلة متوسطة إلى كبيرة الحجم ، لونها الخارجى أصفر ، وكذلك اللون الداخلى - العيون سطحية .

يجود فى محافظات البحيره والغربية ، والمنوفية ، والجيزة - يمكن زراعته فى العروة الخريفية المبكرة خلال شهر أغسطس فى بعض مراكز محافظة البحيرة .

١١ - كنج إدوارد King Edward :

صنف إنجليزى - متوسط التبكير فى النضج - يلزمه حوالى ١٠٥ - ١١٠ يوم لتمام نضج الدرنات . أما عند زراعته لإنتاج محصول التصدير (البطاطس الجديدة new potatoes أو البطاطس البلية) فيلزمه ٩٠ يوما فقط - الدرنات بيضاوية إلى كلوية الشكل ، متوسطه الحجم ، لونها الخارجى أصفر مع وجود بقع حمراء حول العيون ، ولونها الداخلى أبيض - العيون سطحية ، ولايظهر الحاجب بوضوح - لاتتحمل النباتات درجات الحرارة المرتفعة .

تتحمل الدرنات التقطيع عند زراعتها - يجود فى محافظات البحيرة ، والغربية ، والمنوفية ، والشرقية ، والإسماعيلية خلال العروة الصيفية .

١٢ - كوزيما Cosima :

منشأه ألمانيا الغربية - متأخر النضج - مجموعه الخضرى قوى - درناته كبيرة الحجم وبيضاوية الشكل باستدارة ، ولونها الخارجى أصفر - العيون متوسطة التعمق - مقاوم نسبياً لمرض الندوة المتأخرة .

تجود زراعته فى معظم مناطق الإنتاج فى كلتا العروتين - يتحمل التخزين فى النوالات - محصوله يفوق محصول الصنف ألفا .

١٣ - كارا Cara :

منشأة أيرلندا الجنوبية - متوسط التأخير فى النضج - يصلح كبديل للصنف كنج إدوارد فى الزراعة لإنتاج المحصول المبكر للتصدير ، ويتميز عليه بارتفاع محصول الدرنات الناضجة - مقاوم نسبياً لمرض الندوة المتأخرة - تجود زراعته فى نفس مناطق زراعة الصنف كنج إداورد .

١٤ - دايمونت Diamont :

صنف هولندى - متوسط التأخير فى النضج - محتواه مرتفع من المادة الجافة - نموه الخضرى

قوى ويغطى الخطوط جيداً . الدرنات بيضاوية الشكل باستطالة متوسطة إلى كبيرة الحجم ، وملساء ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أصفر فاتح - العيون سطحية - مقاوم للجفاف .

يتفوق محصوله على محصول الصنف ألفا - يجود فى جميع مناطق الإنتاج فى كلتا العروتين - يتحمل التخزين فى النوالات - يصلح للتسوبق المحلى والتصدير إلى الدول العربية .

١٥ - جراتا Grata :

منشأه ألمانيا - متوسط التأخير فى النضج - متوسط النمو الخضرى - الدرنات بيضاوية الشكل ، ومتوسطة الحجم ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى مصفر - العيون سطحية - لايتحمل درجات الحرارة المرتفعة .

تجود زراعته فى الوجه البحرى - ينصح بزراعته فى نهاية شهر يناير للعروة الصيفية وأوائل أكتوبر للعروة الخريفية - تتحمل الدرنات التقطيع عند زراعتها - يمكن تصديره إلى أسواق ألمانيا الغربية .

١٦ - بنج Bintje :

صنف هولندى - متوسط التبكير فى النضج - درناته منخفضة فى نسبة المادة الجافة - مناسب جداً لعمل الشبس - نموه الخضرى قوى - ويغطى الأرض بصورة جيدة - يتحمل الجفاف - منيع ضد فيرس A ، ومقاوم لفيرس التفاف الأوراق - السيقان قليلة ، لونها قرمزى فى محاور الأوراق - الأوراق كبيرة - النورات صغيرة ، والأزهار قليلة وصغيرة وبيضاء - الدرنات كبيرة الحجم ، وبيضاوية الشكل ، وطويلة ، وملساء ، ولونها الخارجى أصفر باهت ، وكذلك لونها الداخلى - العيون سطحية .

١٧ - كليماكس Climax :

صنف هولندى - مبكر - منخفض كثيراً فى نسبة المادة الجافة ، وليس دقيقياً - النمو الخضرى يغطى الخطوط جيداً - مقاوم لفيرس التفاف الأوراق ، ومنيع ضد فيرس A - السيقان قليلة العدد ، وسميكة ، وتنتشر جانبياً إلى حد ما ، وذات لون قرمزى فاتح - الأوراق كبيرة ومتهدلة - النورات صغيرة ، وقليلة العدد ، ذات أزهار قليلة بيضاء اللون - الدرنات كبيرة ، وبيضاوية ، وخشنة ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أصفر فاتح - العيون سطحية .

١٨ - ميركا Mirka :

متوسط التبكير فى النضج - منخفض فى نسبة المادة الجافة - النمو الخضرى قوى ، ويغطى

الخطوط جيداً - يتحمل الجفاف - مقاوم لفيرس التفاف الأوراق ، وقليل الإصابة بفيرس Y- السيقان قليلة ، وسميكة ، وطويلة ، ومنتشرة قليلا ، وذات لون قرمزى باهت عن القاعدة وفى محاور الأوراق - الأوراق كبيرة - النورات صغيرة ، وقليلة العدد ، والأزهار بيضاء - الدرنات بيضاوية ، وطويلة ، ومقوسة قليلا ، وخشنة ، ولونها الخارجى والداخلى أصفر - العيون سطحية .

١٩ - سنج Sientje :

صنف هولندى - متوسط التبكير فى النضج - منخفض فى نسبة المادة الجافة - النمو الخضرى قوى ، ويغطى الخطوط جيداً - مقاوم لفيرس A - السيقان كثيرة العدد ، وسميكة ، وتنتشر قليلا ، وذات لون قرمزى باهت عند القاعدة وفى محاور الأوراق - الأوراق كبيرة - النورات صغيرة ، وقليلة العدد ، والأزهار قليلة وبيضاء - الدرنات كبيرة ، وطويلة ، وتستدق نوعاً ماعند طرفيها ، خاصة من الطرف القاعدى ، ولونها الخارجى أصفر ، ولونها الداخلى أبيض كريمى - العيون سطحية جداً . يعد من أفضل الأصناف للزراعة فى الأراضى الرملية والخفيفة ، ولاينصح بزراعته فى الأراضى الثقيلة .

التربة المناسبة لزراعة البطاطس

تنجح زراعة البطاطس فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة نسبياً ، كما تزرع أيضا فى الأراضى العضوية ، لكن أفضل الأراضى لزراعة البطاطس هى المعدنية الخفيفة القوام . ويشترط لنجاح زراعتها فى الأراضى الرملية الاهتمام بعمليتى الرى والتسميد ، كما يشترط لنجاح الزراعة فى الأراضى الطينية الثقيلة نسبياً العناية بعمليتى الصرف والتسميد العضوى . ولا ينصح بزراعة البطاطس فى الأراضى الثقيلة أو الغدقة . ويوصى باتباع دورة زراعية طويلة نسبياً للقضاء على الآفات التى تعيش فى التربة .

تختلف أصناف البطاطس فى تحملها للأراضى المختلفة القوام ، فمثلا تنجح زراعة الأصناف ألفا ، وأران بانر ، وديزيريه فى الأراضى الثقيلة بدرجة أكبر من غيرها من الأصناف . ولاتجود زراعة الصنفين سنج ، وكنج إداورد إلا فى الأراضى الخفيفة .

ينصح - غالبا - بزراعة البطاطس فى الأراضى التى يتراوح رقم حموضتها من ٤,٨ الى ٥,٤ .. ليس لأن ذلك هو أنسب مجال لنمو نبات البطاطس ، لكن لأنه لايناسب الإصابة بمرض الجرب . أما أعلى محصول للبطاطس ، فيكون فى مجال pH يتراوح من ٥,٢ إلى ٦,٤ . وتقل الإصابة بالجرب كثيراً فى pH ٤,٨ وتزداد تدريجيا حتى يصل الـ pH إلى ٧,٥ ، ثم تنخفض مرة أخرى بارتفاع الـ pH عن ذلك . وتؤدى الإصابة بالجرب إلى خفض نسبة الدرنات الصالحة للتسويق . ويؤدى انخفاض pH التربة عن ٤,٥ أو زيادته عن ٧,٢ إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات .

لاتتحمل البطاطس الملوحة العالية فى التربة أو فى ماء الرى .و وتؤدى زيادة الملوحة إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ – نقص عدد سيقان النبات ، وعدد الأفرع ، وعدد الأوراق ، والنمو الخضرى بوجه عام .

٢ – ضعف النمو الجذرى.

٣ – نقص المحصول .

٤ – نقص نسبة النشا فى الدرنات ، مع زيادة نسبة الصوديوم والكلور .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر البطاطس من النباتات التى يناسبها الجو المعتدل ، فهى لاتتحمل الصقيع ، ولا تنمو جيداً فى الجو الشديد البرودة أو الشديد الحرارة . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات الدرنات من ١٨ – ٢٢° م ، إلا أن المجال المناسب يتراوح من ١٥ إلى ٢٥° م . يكون الإنبات بطيئاً فى درجات الحرارة الأقل من ذلك ، وتتعرض التقاوى للإصابة بالعفن فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

تناسب نبات البطاطس حرارة تميل إلى الارتفاع ونهار طويل نسبياً فى بداية حياته ، وحرارة تميل إلى الانخفاض ونهار قصير نسبياً فى النصف الثانى من حياته . وتعمل الظروف الأولى على تشجيع تكوين نمو خضرى قوى فى بداية حياة النبات قبل أن يبدأ فى وضع الدرنات ، ثم تعمل الفترة الضوئية القصيرة على تحفيز وضع الدرنات ، ويساعد انخفاض الحرارة قليلا على زيادتها فى الحجم ، وزيادة المحصول تبعا لذلك .

أوضح McCelland منذ عام ١٩٢٨ أن النمو الخضرى فى البطاطس يناسبه النهار الطويل ، بينما تكوين الدرنات يناسبه النهار القصير . ويؤدى النهار الطويل الى زيادة النمو الخضرى ، واستمراره لفترة أطول عما فى النهار القصير فى كل من الأصناف المبكرة والمتأخرة على حد سواء . ويزيد النهار القصير من كفاءة تكوين الدرنا ت ، فتكون نسبة وزن الدرنات إلى المجموع الخضرى أكبر فى النهار القصير . وفى نفس الوقت نجد أن النهار القصير يؤثر سلبياً على المحصول الكلى ، لأنه يشجع على تكوين الدرنات مبكراً ؛ فيتوقف النمو الخضرى مبكراً ، ويقل المحصول تبعا لذلك . ولايعنى ذلك أن البطاطس لاتكون درنات فى النهار الطويل ، ولكنها تنمو أثناءه خضريا لفترة أطول قبل أن تبدأ فى وضع الدرنات .

ورغم أن أنسب درجة حرارة لتكوين الدرنات هى ١٥° م ، إلا أن المحصول المرتفع يناسبه مجال حرارى من ١٨ – ٢١° م ، وهو وسط ما بين الدرجة المثلى لتكوين الدرنات والدرجة المثلى لنمو السيقان ، والتى تبلغ ٢٥° م . ويؤدى انخفاض درجة الحرارة عن ١٥° م إلى تأخير تكوين الدرنات ، كما يؤدى ارتفاعها عن ٢٥° م إلى جعل الدرنات المتكونة غير منتظمة الشكل ، وقريبة من سطح التربة .

ترجع أهمية الحرارة المنخفضة قليلا فى النصف الثانى من حياة النبات إلى أنها تؤدى إلى خفض معدل التنفس فى جميع أجزاء النبات ؛ فيزيد بالتالى فائض المواد الغذائية الذى يخزن فى الدرنات . ولدرجة الحرارة ليلا أهمية أكبر من درجة الحرارة نهاراً فى هذا الشأن ، لأن حرارة الليل المنخفضة لاتؤثر إلا على معدل التنفس ، بينما حرارة النهار المنخفضة تؤثر إلى جانب ذلك على معدل البناء الضوئى الذى ينخفض أيضا بانخفاض درجة الحرارة . وبالرغم من ذلك .. فإن انخفاض درجة الحرارة نهاراً يعد أفضل من ارتفاعها ؛ لأن ارتفاعها كثيراً يجعل معدل الهدم بالتنفس أكبر من معدل البناء بالتمثيل الضوئى ؛ فتكون المحصلة سلبية .

ويؤدى الارتفاع الكبير فى درجة حرارة التربة إلى تحليق ساق النبات عند مكان تلامسه مع التربة . وتبدأ الأعراض بظهور لون رصاصى ضارب إلى البياض فى منطقة الإصابة ، ثم يتحول تدريجياً إلى اللون البنى الفاتح . وقد تؤدى الإصابة الثانوية بالكائنات الدقيقة إلى تلون النسيج المصاب باللون البنى الداكن ، وقد يتعفن نتيجة لذلك . تشتد الإصابة فى المراحل الأولى من حياة النبات عندما تكون النموات الخضرية صغيرة ، ولاتكفى لتظليل التربة عند قاعدة النبات .

تؤثر درجة الحرارة على نوعية الدرنات المتكونة ، فتكون الدرنات أكثر انتظاماً فى الشكل فى درجات حرارة تتراوح من ١٥ – ٢١° م . ويؤدى انخفاض درجة الحرارة إلى ١٠ – ١٣° إلى أن تميل درنات الأصناف المستطيلة إلى الكروية ، كما يؤدى ارتفاعها إلى ٢٧ – ٢٩° إلى تغير شكل الدرنات ، فتصبح مغزلية ، كما فى الصنف هوايت روز White Rose أو تظهر بها نموات جانبية ، كما فى الكثير من الأصناف .

وبرغم أن نباتات البطاطس تجود فى الجو المائل إلى البرودة ، إلا أنها تُضر من البرودة الشديدة ، فيؤدى تعرض النباتات لدرجة حرارة تزيد عن درجة التجميد وتقل عن ٤° م لعدة أيام قبل الحصاد إلى إصابة الدرنات بأضرار البرودة ، والتى من أهمها مايلى :

١ – يزيد محتوى الدرنات من السكريات المختزلة ، والتى تعد السبب الرئيسى لتلون الشبس والبطاطس المحمرة باللون الداكن عند القلى .

٢ – يحدث تحلل شكبى داخلى internal net necrosis نتيجة لتحلل خلايا اللحاء فقط دون باقى أنسجة الدرنة ، نظراً لكونها أكثر حساسية للحرارة المنخفضة عن غيرها . وقد يكون نسيج اللحاء المتأثر متناثراً فى جميع أنحاء الدرنة ، أو متركزاً فى الجانب المعرض للحرارة المنخفضة ، أو فى منطقة الحزم الوعائية . وتتشابه هذه الأعراض كثيراً مع أعراض التحلل الشبكى الذى يحدثها فيرس التفاف الأوراق .

أما التعرض لدرجة حرارة التجمد ، فإنه يعنى فقد المحصول ، فيؤدى تجمد النموات الخضرية ثم تفككها إلى ذبول الأوراق وانهيارها ، ثم تبدو مائية المظهر Water-Soaked وتتلون باللون الأسود ؛

فتظهر كأنها محترقة . تتابع هذه الأعراض بسرعة كبيرة عند ارتفاع درجة الحرارة فى الصباح ، وبمجرد تفكك الأنسجة التى تجمدت ليلا . ولاتلبث الأوراق أن تجف بعد ذلك وتتحول إلى اللون البنى . وتشتد حالات الإصابة بالتجمد فى المناطق المنخفضة التى يتجمع فيها الهواء البارد .

ولاتتحمل درنات البطاطس التعرض لأشعة الشمس القوية بعد الحصاد مباشرة ، فذلك يهيئها للإصابة بالعفن أثناء النقل والتخزين ، دون أن تظهر عليها أية أعراض خارجية سابقة لذلك ، باستثناء خروج بعط الإفرازات المائية من العديسات . وتؤدى زيادة فترة التعرض للأشعة القوية – خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة – إلى إصابة الدرنات بلسعة الشمس . وتبدو المناطق المتأثرة غائرة قليلا ، وتأخذ مظهراً حلقياً .

التكاثر

تتكاثر البطاطس بالدرنات الكاملة أو المجزأة . وتعرف الدرنات التى تستخدم فى الزراعة باسم التقاوى . وقد بدأت فى السبعينيات محاولات لإكثار البطاطس عن طريق البذور الحقيقية .. وهى طريقة لم يجر تطبيقها على نطاق تجارى إلى الآن ، برغم أهميتها للدول التى لاتصلح ظروفها البيئية لإنتاج التقاوى (الدرنات) الخالية من الإصابات الفيرسية . وسنتناول هذه الطريقة بالشرح فى مكان لاحق من هذا الفصل .

مصادر تقاوى البطاطس المستخدمة فى مصر

تستورد مصر تقاوى البطاطس من بعض الدول الأوربية ، مثل : هولندا ، وألمانيا ، والدانمرك ، وإنجلترا ، وأيرلندا لغرض زراعتها فى العروة الشتوية للتصدير ، وفى العروة الصيفية للاستهلاك المحلى والتصدير . أما التقاوى المستخدمة فى زراعة العروة الخريفية ، فإنها تؤخذ من المحصول المنتج محلياً فى العروة الصيفية . ولاتستورد مصر تقاوى البطاطس من الولايات المتحدة أو كندا ، وذلك لوجود مرض العفن الحلقى Ring Rot فيهما ، بينما لايوجد هذا المرض فى مصر أو أوروبا . ويعنى استيراد التقاوى من أمريكا احتمال دخول المرض إلى مصر من جهة ، وتوقف أوروبا عن استيراد البطاطس المصرية من جهة أخرى .

وتنتج التقاوى المستوردة من أوروبا خلال فصل الصيف ، وتقلّع فى شهرى أغسطس وسبتمبر . وتقوم لجان خاصة بالتعاقد على الكميات التى تحتاج إليها مصر من التقاوى ، بحيث تصل إلى الموانىء فى شهر نوفمبر لزراعة العروة الشتوية ، وخلال شهرى ديسمبر ويناير لزراعة العروة الصيفية . ومن الأهمية بمكان وصول التقاوى فى مواعيدها ؛ نظراً لأن تأخيرها يتسبب فيما يلى :

١ – إنبات البراعم وتكوينها لنموات طويلة ، ورفيعة ، وبيضاء اللون .

٢ – تأخير زراعة العروة الشتوية ، فيتأخر نضجها ، وتضيع فترة من موسم التصدير .

٣ – تأخير زراعة العروة الصيفية ونقص محصولها تبعا لذلك .

أما تقاوى العروة الخريفية التى تنتج محلياً من العروة الصيفية ، فإنها تحصد خلال شهرى مايو ويونيو ، ثم تفرز ؛ لاستبعاد الدرنات المصابة بالأمراض ، والمقطوعة ، والكبيرة الحجم . وتؤخذ الدرنات الصغيرة الحجم السليمة لكى تجرى لها عملية العلاج أو المعالجة curing ، ثم تخزن فى نوالات ، أو تعبأ فى أجولة فى ثلاجات لحين زراعتها خلال شهرى أغسطس وسبتمبر .

وقد جرت العادة على اعتبار التقاوى المنتجة محلياً أقل جودة من التقاوى المستوردة ، لأن الجو السائد فى مصر وقت إنتاج التقاوى يساعد على انتشار الأمراض الفيرسية ، كما أن برنامج إنتاج التقاوى فى مصر لايخضع للقواعد التى يخضع لها برنامج إنتاج التقاوى فى الخارج ، إلا أن شعبة بحوث الخضر قد قامت منذ السبعينيات بمحاولات جادة ، ليس فقط للارتفاع بمستوى تقاوى العروة الخريفية ، وانما أيضاً لإنتاج جزء كبير من احتياجات الدولة من تقاوى العروة الصيفية .

الحجم المناسب لقطعة التقاوى

يزداد عدد الدرنات التى يكونها نبات البطاطس بزيادة وزن قطعة التقاوى المستخدمة فى الزراعة من ٣٠ إلى ٢٢٥ جرام ، ويزياد المحصول تبعا لذلك ، لكن زيادة حجم قطعة التقاوى تتبعها زيادة كمية التقاوى المستخدمة لوحدة المساحة ، وزيادة تكاليف الإنتاج ، وعند تساوى كمية التقاوى المزروعة فى المساحة نجد أن الدرنات الصغيرة الحجم تكون أكثر عدداً ، وتعطى بالتالى محصولا أكبر ، إلا أن الدرنات الصغيرة ليست مأمونة الاستعمال لاحتمال جفافها ، أو إنتاجها لنبات ضعيف .

وأصغر حجم يمكن استعماله لقطعة التقاوى هو الذى يكفى لإمداد النبات بحاجته من الغذاء ؛ حتى يكمل تكوين مجموعه الجذرى ، وهو الأمر الذى يستغرق نحو ٦ أسابيع من الزراعة ، ويكون ارتفاع النبات قد وصل حينئذ إلى حوالى ٢٥ سم .

وعملياً ، فقطعة التقاوى المناسبة للزراعة يتراوح وزنها مابين ٤٥ ÷ ٦٠ جم ، ويتراوح قطرها من ٤ – ٥ سم ويحكم ذلك العوامل الاقتصادية والبيئية ، ومسافات الزراعة . وتستخدم الأحجام الكبيرة عند الزراعة على مسافات واسعة . وتعطى الدرنات الأصغر من ذلك نباتات ضعيفة ، بينما لايكون استعمال الدرنات الأكبر من ذلك اقتصادياً إلا عند الزراعة فى الجو الحار ، حيث تتعفن التقاوى المجزأة ؛ ويضطر المزارعون لاستخدام الدرنات الكبيرة نسبياً فى الزراعة ، لأنها أقل تعرضاً للعفن .

كسر سكون الدرنات

تمر درنات البطاطس بعد وضعها بفترة سكون dormancy لاتكون قادرة خلالها على الإنبات ،

حتى ولو توفرت لها الظروف البيئية المناسبة لذلك . ويطلق الكثيرون على هذه الفترة اسم السكون ، لكن الأصح هو أن تسمى بفترة الراحة rest period ؛ لأن حالة السكون توصف بها عادة البذور أو البراعم غير القادرة على الإنبات ؛ بسبب عدم توفر الظروف البيئية المناسبة لذلك . وأيًّا كانت التسمية ، فإن تقاوى البطاطس لاتنبت إلا بعد مرور هذه الفترة . وإذا احتاج الأمر إلى زراعتها قبل استعادة مقدرتها على الإنبات ، فإنه يلزم إنهاء حالة السكون بتعريضها لإحدى المعاملات التالية :

١ - تخزين التقاوى فى درجة حرارة ٢٠ - ٣٠° م مع رطوبة نسبة مرتفعة لمدة ٣ - ٤ أسابيع . وتلك طريقة عملية ومؤثرة ، إلا أنها لاتفيد عند الرغبة فى زراعة التقاوى قبل انقضاء هذه المدة .

٢ - معاملة الدرنات بغاز ثانى كبريتيد الكربون Carbon disulphide .

٣ - معاملة التقاوى بالإيثيلين كلوروهيدرن ethylene chlorohydrin ، وتلك هى أكثر الطرق استعمالا على النطاق التجارى . ويتوقف التركيز المستعمل على ما إذا كانت التقاوى كاملة أو مجزأة .

ويستخدم أيضا مخلوط يطلق عليه تجارياً اسم ريندايت rindite ، وهو يتكون من كل من الإيثيلين كلوروهيدرين ، وداى كلورو إيثانول 1-2 dichloro ethanol ورابع كلوريد الكربون carbon tetrachloride بنسبة ٧ : ٣ : ١ على التوالى بالحجم .

٤ - غمر التقاوى الكاملة أو المجزأة لمدة ٥ دقائق فى محلول حامض الجبريلليك بتركيز ١ - ٢ جزء فى المليون .

٥ - غمر الدرنات لمدة ساعة فى محلول ثيوسيانات الصوديوم ، أو البوتاسيوم ، أو الأمونيوم بتركيز ١٪ . تزرع الدرنات بعد المعاملة مباشرة دون أن تغسل . ولاتفيد هذه المعاملة إلا مع الدرنات التى قاربت على الانتهاء من حالة السكون . ويمكن عند الضرورة كسر سكون الدرنات غير التامة النضج بمعاملتها أولاً بالإيثيلين كلوروهيدرين ، إما بطريقة الغمر ، وإما بطريقة التعريض للأبخرة . ثم تُنقع بعد ذلك وهى مجزأة فى محلول ثيوسيانات الصوديوم لمدة ساعة قبل الزراعة .

٦ - غمر الدرنات الحديثة الحصاد فى محلول مائى من الثيوريا Thiourea بتركيز ٢٪ لمدة ساعة ، ثم تغسل بالماء قبل زراعتها . يخفض التركيز المستعمل إلى ١٪ إن كانت فترة السكون قد قاربت على الانتهاء ، أى إن كانت الدرنات قد مرت عليها عدة أسابيع منذ الحصاد . ومن مزايا المعاملة بالثيوريا أنها تؤدى أيضا إلى كسر حالة السيادة القمية apical dominance .

٧ - غمر التقاوى لمدة ٤ - ٥ ساعات فى محلول كاربيد الكالسيوم بتركيز ٠,٤٥ - ٠,٦٠٪ . يحدث المركب تأثيره من خلال إنتاجه لغاز الأسيتيلين .

تنبيت البراعم Sprouting أو التخضير

يجب الإسراع فى نقل التقاوى المستوردة فور وصولها إلى مناطق الزراعة ؛ لأن تركها يؤدى إلى تنبيت البراعم بصورة غير مرغوبة ؛ فتكون طويلة جداً ، ورفيعة ، وبيضاء . وهذا الإنبات لا فائدة منه ، ويعد فاقداً فى عدد السيقان التى يمكن الحصول عليها من قطعة التقاوى ، ولذا تجرى عملية التخضير بتفريغ الأجولة فور استلامها على أرضية جافة فى طبقتين أو ثلاث طبقات ، مع فرز الدرنات واستبعاد التالف منها ، وتترك فى مكان مظلل يصله ضوء الشمس غير المباشر بعمل « تعريشة » خاصة لهذا الغرض ، وتترك الدرنات على هذا الوضع حتى تبدأ البراعم فى الإنبات . ويستغرق ذلك حوالى أسبوعين ، وقد يتم تنبيت البراعم بتركها فى صناديق خشبية تتكون جوانبها من « سدابات » بعرض ٥ سم وتبعد عن بعضها بمسافة ١ - ١,٥ سم . لكى تسمح بالتهوية ووصول الضوء إلى البراعم النابتة .

وتجب ملاحظة الأمور التالية عند إجراء عملية تنبيت البراعم :

١ - أنسب درجة حرارة لنمو النبت هى ٣٠° م ، إلا أن تخزين الدرنات - فى درجة حرارة ٢٠° م لبضعة أسابيع ، ثم خفض درجة حرارة التخزين إلى ١٠° م - يعمل على تكوين نبت قوى وسميك تنمو عليه جذور عرضية بأعداد كبيرة عند الزراعة .

٢ - يؤدى تعريض الدرنات لضوء الشمس غير المباشر إلى جعل النبت المتكون قصيراً ، وسميكاً ، وقوياً ، وهذا هو النوع المرغوب . أما النبت الذى يتكون فى الظلام ، فإنه يكون طويلا ورفيعاً وأبيض اللون ، وينكسر بسهولة عند الزراعة .

٣ - يجب ألا يزيد طول النبت على ١٢ مم ، وإلا تقطع بسهولة عند الزراعة ، خاصة فى حالة الزراعة الآلية .

٤ - إذا أجريت عملية التخضير قبل ضعف أو انتهاء حالة السيادة القمية ، فإنه لايتكون سوى عدد قليل من النموات بكل قطعة تقاوٍ . وتعطى هذه التقاوى عند زراعتها عدداً قليلا من السيقان وعدداً قليلا من الدرنات فى كل جورة ، وبرغم أن الدرنات المتكونة تكون كبيرة الحجم ، إلا أن المحصول يكون أقل مما لو كانت السيادة القمية قد انتهت قبل الزراعة .

٥ - تؤدى إزالة النموات المتكونة قبل الزراعة إلى تكون عدد أكبر من السيقان بعد الزراعة ، وتكون عدد أكبر من الدرنات بكل جورة ، إلا أن ذلك يكون مصحوباً بتأخير فى الإنبات ، مع صغر فى حجم الدرنات المتكونة وقد يقل المحصول نتيجة لذلك .

من أهم مزايا عملية تنبيت البراعم فى التقاوى مايلى :

١ - التبكير فى الإنبات ، ويتبع ذلك التبكير فى الحصاد .

٢ – المساعدة على تكوين مجموع جذرى قوى ، وزيادة نسبة الجذور إلى المجموع الخضرى .

٣ – العمل على التخلص من الدرنات غير القادرة على الإنبات ، وهى التى تعطى جوراً غائبة فيما لو زرعت ، ويساعد التخلص منها على تجانس الإنبات وزيادة نسبته فى الحقل .

٤ – يؤدى ذلك كله إلى زيادة المحصول .

كمية التقاوى

تتوقف كمية التقاوى اللازمة على عوامل كثيرة ، منها حجم قطعة التقاوى المستعملة ، وعدد العيون بها ، وكثافة الزراعة . وتبلغ كمية التقاوى التى تستخدم فى مصر حوالى ٧٥٠ كجم للفدان فى العروة الصيفية ، ونحو ١٢٥٠ – ١٧٥٠ كجم للفدان فى العروتين الخريفية و « المحيّرة » . ويرجع سبب زيادة كمية التقاوى المستخدمة فى الحالة الأخيرة إلى استخدام الدرنات كاملة دون تجزئتها ، لأن الزراعة تكون أثناء ارتفاع درجة الحرارة فى شهرى أغسطس وسبتمبر ، ويؤدى تقطيع التقاوى إلى تعفنها فى التربة .

تجزئة التقاوى

تجزأ بعض الدرنات المستخدمة كتقاو فى العروة الصيفية بغرض خفض تكاليف الزراعة ؛ لأن هذه التقاوى تكون مستوردة من الخارج ، ومرتفعة الثمن . ومما يساعد على نجاح زراعتها بعد تجزئتها أنها تزرع فى وقت تنخفض فيه درجة الحرارة ؛ فلا تتعفن . وبمعنى آخر .. فإنه يشترط لإجراء هذه العملية توفر شرطين ، هما : أن يكون إجراؤها ضرورة اقتصادية ، وأن تكون درجة حرارة التربة منخفضة عند الزراعة .

وتجب مراعاة الأمور التالية عند إجراء عملية التقطيع :

١ – يجب عدم تقطيع الدرنات التى يقل قطرها عن ٦ سم .

٢ – تقطع الدرنات الأكبر من ذلك طولياً إلى نصفين ، أو إلى ٣ أو ٤ أو ٦ أجزاء ، ويتوقف ذلك على حجم الدرنة مع مراعاة عدم المغالاة فى التقطيع . وعندما يكون التقطيع إلى ثلاثة أجزاء نجد أن الجزء القاعدى للدرنة يقطع مستقلا ، ثم يقسم الجزء الطرفى طولياً إلى جزأين متساويين ، حتى تتوزع الأعين الطرفية عليهما .

٣ – يجب أن تكون القطع مكعبة – قدر الإمكان – حتى لاتجف بسرعة ، ولكى تكون نسبة الأسطح المقطوعة إلى وزن قطعة التقاوى أقل مايمكن ، كما يجب أن تكون القطع متجانسة فى الشكل والحجم قدر الإمكان ، خاصة عند زراعتها آلياً .

٤ - يجب أن تحتوى كل قطعة على عين واحدة سليمة على الأقل ، ويفضل أن تحتوى على ٢ - ٣ عيون ، وألا يقل وزنها عن ٥٠ جم .

٥ - يجب تطهير آلة تقطيع التقاوى على النار ، أو بالغمس فى الكحول عقب استخدامها فى تقطيع درنة مصابة داخلياً .

٦ - يجب نقل الدرنات المخزنة فى مخازن باردة لدرجة حرارة ١٨° لمدة أسبوعين قبل تجزئتها ويفيد ذلك الإجراء فى سراعة التئام الأسطح المقطوعة ، وسرعة إنباتها بعد الزراعة .

٧ - يجب أن تجرى عملية التقطيع قبل الزراعة بمدة يوم إلى يومين مع عدم تعريض القطع المجزأة لضوء الشمس المباشر ، أو لتيارات الهواء الشديدة لحين زراعتها .

معالجة التقاوى المجزأة

يجب إجراء عملية المعالجة Curing للتقاوى المجزأة بغرض تشجيع عملية ترسيب السيوبرين Suberization وتكوين بيريدرم الجروح **wound periderm** على الأسطح المقطوعة ، وبذا يمكن حمايتها من الجفاف والعفن بعد الزراعة . ومن الطبيعى أن يؤدى تعفن قطعة التقاوى قبل الإنبات إلى زيادة نسبة الجور الغائبة . أما تعفنها بعد الإنبات فإنه يؤدى إلى نقص المحصول بدرجة تتوقف على وقت تعفن قطعة التقاوى ، لأن النبت يعتمد فى نموه على قطعة التقاوى حتى بدء وضع الدرنات ، كما أن بقاء قطعة التقاوى سليمة بعد الإنبات يفيد فى تجديد النمو فى حالة تعرض النموات الحديثة لأضرار الصقيع .

تجرى عملية المعالجة بحفظ الدرنات المجزأة فى درجة ١٥ - ١٨° م مع رطوبة نسبية ٨٥ - ٩٠٪ لمدة ٤ - ٦ أيام . وإذا تطلب الأمر تأخير الزراعة بعد إجراء عملية العلاج ، فإنه يجب تخزين التقاوى المجزأة والمعالجة فى درجة حرارة ٥° م لحين زراعتها . وتجرى معالجة التقاوى المجزأة فى مصر بتركها فى مكان بارد رطب لمدة يوم إلى أربعة أيام قبل زراعتها .

معاملة التقاوى بالمبيدات :

تفيد معاملة التقاوى بالمطهرات الفطرية والبكتيرية فى منع إصابتها بالعفن بعد الزراعة . والعفن قد يكون بكتيرياً وتسببه البكتريا Erwinia carotovora غالبا ، أو فطرياً وتسببه مجموعة من الفطريات ، كما تفيد المعاملة بالمطهرات الفطرية فى الوقاية من الإصابة بعدد من الأمراض الفطرية .

من المبيدات الفطرية التى تستخدم فى معاملة التقاوى مايلى :

١ - الكابتان ، والمانيب ، والزنيب : تعفر الدرنات بمسحوق المبيد أو تغمر فى محلول منها .

٢ – السمسان بل : يستعمل بغمر الدرنات فى محلول من المبيد . تفيد هذه المعاملة فى مكافحة الجرب .

٣ – النابام : يستعمل بغمر الدرنات الكاملة فى محلول منه بتركيز ٠,٤٪ .

وتفيد المعاملة بالمطهرات الفطرية فى وقاية النباتات من الإصابة ببعض فطريات التربة ، مثل : الجرب ، والرايزكتونيا ، وذبول فيرتيسيليم .

ومن المبيدات البكتيرية التى تستخدم فى معاملة التقاوى مايلى :

١ – كبريتات الاستربتومايسين streptomycin sulphate : تفيد هذه المعاملة فى منع الإصابة بكل من العفن الطرى soft rot والجذع الأسود black leg . وتنقع الدرنات فى محلول مائى من المبيد بتركيز ٢٥ – ٥٠ جزءاً فى المليون لمدة ٣٠ دقيقة . ويعتبر التركيز المرتفع ضرورياً لمكافحة مرض الجذع الأسود . ويمكن خلط الاستربتومايسين مع المبيدات الفطرية .

٢ – مخلوط من كبريتات الاستربتومايسين مع التيراميسين هيدروكلورايد teramycin hydrochloride : تغمر الدرنات فى محلول يحتوى على أجزاء متساوية منهما بتركيز ٢٥ جزءاً فى المليون لمدة ١٠ – ٣٠ دقيقة .

يجب تغيير المحاليل المستعملة فى معاملة التقاوى عندما يفقد نحو ثلثى المحلول نتيجة لغمر التقاوى فيه ، ثم انتشالها وهى مبتلة ، كما يجب تجفيف الدرنات الكاملة المعاملة بأسرع ما يمكن ، أو زراعتها مباشرة . أما الدرنات المجزأة المعاملة ، فإنها تزرع فى الحال .

المواصفات التى تجب مراعاتها عند اختيار التقاوى المناسبة للزراعة

توجد علاقة طردية مباشرة بين عدد السيقان التى تنمو من قطعة التقاوى وعدد الدرنات التى تتكون بكل جورة ، كما توجد علاقة عكسية مباشرة بين عدد السيقان وحجم الدرنات المتكونة فى كل جورة .

يتأثر عدد السيقان – أو عدد النموات – التى تعطيها قطعة التقاوى بالعوامل التالية :

١ – الصنف : تختلف الأصناف فى عدد العيون التى توجد فى الدرنة ، وفى عدد البراعم التى توجد فى كل عين .

٢ – حجم قطعة التقاوى : يزداد عدد السيقان المتكونة بزيادة حجم التقاوى ؛ نظراً لزيادة عدد العيون التى توجد فى قطع التقاوى الكبيرة .

٣ – درجة حرارة التخزين : كلما انخفضت درجة حرارة التخزين ، كان من الممكن تخزين

التقاوى لفترة أطول ، و إذا استمر التخزين لفترة طويلة ، فإن السيادة القمية تضعف أو تنتهى ؛ وبذا تنبت جميع البراعم التى توجد على قطعة التقاوى ؛ ويزيد عدد السيقان المتكونة منها .

٤ – العمر الفسيولوجى : تعرف المدة من الحصاد إلى الزراعة بالعمر الفسيولوجى ، وكلما طالت هذه المدة – بالتخزين فى درجة حرارة منخفضة – ضعفت السيادة القمية ؛ وزاد – بالتالى – عدد السيقان المتكونة من قطعة التقاوى .

٥ – المعاملات الكيميائية التى تؤدى إلى التخلص من السيادة القمية ، مثل المعاملة بالثيوريا ، أو بحامض الجبريلليك .

على ضوء ماسبق بيانه .. نجد أن اختيار التقاوى المناسبة للزراعة يتوقف على عدة عوامل ، يمكن بيانها فيما يلى :

١ – عند زراعة أصناف مبكرة يلزم تشجيع النمو الخضرى القوى ، ويكون ذلك باستخدام درنات كبيرة كتقاوٍ لتشجيع نمو البراعم النامية بإمدادها بالغذاء المخزن ، كما يلزم تشجيع تكوين عدد كبير من السيقان بزراعة تقاوٍ ذات عمر فسيوولجى متقدم ، وضعفت أو انتهت فيها حالة السيادة القمية .

٢ – تراعى نفس النقاط المذكورة فى البند السابق عند زراعة أصناف ذات نمو خضرى ضعيف بطبيعتها .

٣ – عندما يراد إنتاج درنات صغيرة الحجم تفضل إزالة البرعم الأول ، ثم السماح للتقاوى بالتنبيت من جديد لتنتج عدداً أكبر من السيقان ، كما يفضل استخدام تقاو كبيرة الحجم ذات عمر فسيولوجى متقدم . ويمكن تحقيق الهدف ذاته بمعاملة التقاوى بالنقع فى حامض الجبريلليك بتركيز ٢ – ١٠ أجزاء فى المليون لمدة دقيقتين قبل الزراعة . وقد أدت هذه المعاملة إلى زيادة عدد السيقان وعدد الدرنات فى كل جورة مع صغر الدرنات فى الحجم ، دون أن يتأثر المحصول الكلى . ويكون من الضرورى إنتاج درنات صغيرة نسبياً (بدون التأثير على المحصول الكلى) فى حالتين ، هما : عند إنتاج التقاوى ، وعند الرغبة فى إنتاج درنات صغيرة للاستهلاك من الأصناف ذات الدرنات الكبيرة جداً .

٤ – عندما يراد إنتاج درنات كبيرة الحجم يفضل استعمال درنات صغيرة الحجم كتقاوٍ ، وزراعتها قبل أن تضعف فيها حالة السيادة القمية ، حتى لاينبت منها سوى عدد قليل من البراعم . ويعد ذلك الإجراء أفضل من زيادة مسافة الزراعة .

زراعة البطاطس

إعداد الأرض للزراعة

تحرث الأرض عندما تكون التربة مستحرثة (أى عندما يكون بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) حتى ولو أدى الانتظار إلى تأخير الزراعة ؛ لأن حرث الأرض وهى تحتوى على نسبة مرتفعة من الرطوبة يؤدى إلى إنضغاط التربة ، ولذلك تأثيرات سيئة على محصول البطاطس . وتحرث الأرض لعمق ٣٠ - ٣٥ سم ، ويجرى الحرث مرتين فى اتجاهين متعامدين ، ويراعى فيهما قلب المخلفات النباتية جيداً فى التربة ، ويلى ذلك ترك الحقل معرضاً للشمس لمدة يومين أو ثلاثة أيام ، ثم يزحف ثم يخطط حسب مسافة الزراعة المرغوبة .

التخطيط ومسافة الزراعة

تتوقف المسافة بين الخطوط وبين النباتات فى الخط على العوامل التالية :

١ - حجم قطعة التقاوى : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة حجم قطعة التقاوى ؛ لأن التقاوى الكبيرة الحجم تعطى سيقانا أكثر .

٢ - الصنف المستخدم ، وقوة نموه الخضرى ، وموعد نضجه : فتزيد مسافة الزراعة بزيادة قوة النمو ، ومع التأخير فى النضج .

٣ - جميع العوامل التى تؤثر على عدد السيقان التى تنمو من قطعة التقاوى ؛ مثل : درجة حرارة التخزين ، والعمر الفسيولوجى للتقاوى ، وحجمها ، وعدد العيون بها ، فكلما ازداد عدد السيقان .. كان من الأفضل زيادة مسافة الزراعة .

٤ - الغرض من الزراعة : فتفضل المسافات الضيقة عند الزراعة بغرض إنتاج البطاطس الجديدة التى تقلع وهى صغيرة قبل تمام نضجها .

٥ - خصوبة التربة ، ومدى توفر الرطوبة الأرضية : فتزيد مسافة الزراعة فى الأراضى الفقيرة ، وعند نقص الرطوبة الأرضية .

٦ - العامل الاقتصادى : فيكون من المفضل الزراعة على مسافات واسعة عند ارتفاع ثمن التقاوى . وعموماً .. فالمسافات الضيقة تؤدى إلى زيادة المحصول الكلى ، وعدد الدرنات التى ينتجها النبات الواحد ، إلا أنها تكون صغيرة الحجم .

وتزرع البطاطس فى مصر على خطوط بعرض ٦٠ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ أو ١٠ خطوط فى القصبتين على التوالى) وعلى مسافة ٢٠ - ٢٥ سم بين الجور ، ويتوقف ذلك على ثمن التقاوى ؛ ففى العروة الصيفية التى تستورد تقاويها من الخارج ، وتكون مرتفعة الثمن .. يكون

التخطيط على مسافة ٧٠ سم ، والزراعة على مسافة ٢٥ سم بين الجور ؛ بغرض تقليل كمية التقاوي اللازمة للزراعة . أما فى العروة الخريفية التى تستعمل فيها التقاوى المنتجة محلياً ، والتى تكون أقل ثمناً فإن التخطيط يكون فيها على مسافة ٦٠ سم ، والزراعة على مسافة ٢٠ سم بين الجور فى الخط .

عمق الزراعة

يتراوح العمق المناسب للزراعة من ١٠ – ١٥ سم ، على أن تغطى الدرنات بطبقة من التربة لايقل سمكها عن ٥ سم . وتفضل الزراعة السطحية عند كثرة تلوث الحقل بفطر الرايزكتونيا ؛ لأن ذلك يساعد على سرعة الإنبات ، فتقل فرصة إصابة النباتات ، لكن الزراعة السطحية يعاب عليها أن الدرنات المكونة تكون سطحية هى الأخرى ، وربما لاتغطى جيداً عند العزق ، فتتعرض للضوء ، وتزيد فيها نسبة الدرنات الخضراء غير الصالحة للتسويق ، كما تزيد فرصة إصابة الدرنات بفراش درنات البطاطس ، ولذا يفضل دائما أن تكون الزراعة عميقة . وتزداد الحاجة إلى ذلك فى كل من الأراضى الخفيفة والرملية ، وعند ارتفاع درجة حرارة التربة وقت الزراعة .

طرق الزراعة

تزرع البطاطس فى مصر بثلاث طرق ، هى :

١ – الزراعة الحراثى :

تخطط الأرض بعد إعدادها بمعدل ١٠ – ١٢ خطاً فى القصبتين ، ثم تمسح الخطوط ، ويروى الحقل . وبعد استحراث الأرض تحفر جور الزراعة على مسافة ٢٠ – ٢٥ سم من بعضها البعض عند حد الماء ، ولعمق ١٠ سم بكشط الطبقة السطحية الجافة ، ثم توضع فيها الدرنات ، مع مراعاة جعل العيون لأعلى ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ويضغط عليها . تترك الأرض بدون رى لحين تمام الإنبات ، ويستغرق ذلك عادة من ٣ – ٤ أسابيع ، وقد يروى الحقل قبل تمام الإنبات فى الجو الحار . وتتميز هذه الطريقة بانتظام الإنبات .

٢ – الزراعة بالترديم :

تعتبر طريقة الترديم هى الشائعة والمفضلة ، وفيها تجهز الأرض ، ثم تقسم إلى أحواض ، مساحة كل منها قيراط إلى قيراطين (١٧٥ – ٢٥٠ م^2) ، ثم تروى الأرض رياً غزيراً . وبعد استحراث الأرض .. تخطط وتوضع (تُلقَّط) التقاوى خلف المحراث فى بطن الخط ، مع تعديلها على الأبعاد المناسبة ، بحيث تكون العيون لأعلى ، وبعد الانتهاء من خمسة خطوط يشق الخط الأول بمحراث آخر للردم على التقاوى ، وبذا يصبح مكان بطن الخط الأول قمة للخط الجديد . وبعد الانتهاء من زراعة

الحقل تقطع الأرض إلى شرائح ومراوٍ ، ثم تمسح الخطوط جيداً بالفأس ، ويكون التخطيط ومسافة الزراعة كما فى الزراعة الحراثى . تتبع هذه الطريقة فى المساحات الكبيرة لسهولتها ، ولكن يعاب عليها فقد نسبة من النباتات أثناء إقامة المراوى ، وعدم انتظام الإنبات لتفاوت عمق الزراعة .

٣ - الزراعة المسقاوى أو العفير :

تجهز الأرض وتخطط ، ثم توضع الدرنات فى جور على المسافات المرغوبة ، وعلى عمق ١٥ سم ، ثم تروى الأرض مباشرة بعد الزراعة . تتبع هذه الطريقة فى الأراضى الرملية ، ولا ينصح بها فى الأراضى الثقيلة ، خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة وقت الزراعة (كما فى الزراعات الخريفية) ؛ لأنها تؤدى إلى تعفن التقاوى .

طرق خاصة لإنتاج البطاطس

إنتاج البطاطس البلية أو البطاطس الجديدة

البطاطس البلية أو البطاطس الجديدة New potatoes هى درنات بطاطس لم يكتمل نموها ونضجها ؛ نظراً لحصادها فى مراحل مبكرة من النمو ، وهى درنات يقل قطرها عن ٣ سم ، وتبلغ كثافتها النوعية ١,٠٨ ، وترتفع فيها نسبة الرطوبة كثيراً عما فى الدرنات المكتملة النمو ، ولاتلتصق قشرتها بالدرنة ، ولذا يطلق عليها اسم « المفرولة » . تُصدّر هذه البطاطس لأوروبا بأسعار مجزية ، حيث يقبل عليها الأوروبيون وتبلغ الكمية المصدرة سنوياً حوالى ٩٠ ألف طن ، معظمها لإنجلترا ، وتشكل هذه الكمية نحو ٩٠٪ من إجمالى كميات البطاطس المصدرة من العروة الصيفية .

وأفضل المناطق لإنتاج البطاطس البلية هى محافظات المنوفية ، والغربية ، وبعض مراكز محافظة البحيرة القريبة من محافظتى الغربية والإسكندرية . وتفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة للمساعدة على سرعة الإنبات ، وسرعة النضج ، ولكى لاتلتصق التربة بالدرنات عند الحصاد . ويعتبر كنج إدوارد هو صنف التصدير الرئيسى . وأفضل موعد لزراعة البطاطس البلية هو شهر ديسمبر . أما الزراعة المتأخرة عن ذلك .. فربما لايمكن حصادها قبل انتهاء موسم التصدير . ويوصى بحماية نباتات البطاطس فى هذه العروة بسياج من الغاب من الجهتين الشمالية والغربية ؛ للوقاية من الرياح الباردة .

وتكون الأسواق الإنجليزية مفتوحة لاستيراد البطاطس البلية ابتداء من وقت نفاذ مخزون البطاطس المنتجة محلياً فى منتصف شهر يناير حتى نهاية شهر أبريل ، لكن موسم التصدير لايبدأ فى مصر إلا مع بداية الحصاد فى منتصف شهر مارس ، وبذا يستمر موسم الحصاد مدة ٤٠ يوماً فقط ، يتعين خلالها تصدير نحو ٢٠٠٠ طن أو أكثر من البطاطس البلية يومياً . ولهذا السبب بدأ التوسع فى زراعة العروة المحيرة خلال شهر نوفمبر حتى يمكن التصدير مبكراً خلال شهر فبراير .

تُصدّر البطاطس البلية فى أجولة سعة ٢٢ كجم ، وتخلط درنات كل جوال بحوالى كجم واحد من البيت موس المندى بنحو لتر ونصف من الماء ؛ حتى تحتفظ برطوبتها خلال فترة الشحن التى تستغرق من ٢ - ٣ أسابيع .

وكما سبق الذكر .. فإن صنف التصدير الرئيسى هو كنج إدوارد . وهو يحصد عند إنتاج البطاطس البلية بعد ٩٠ - ١٠٠ يوماً من الزراعة . أما فى الزراعة العادية ، فإنه يحصد بعد ١١٠ - ١٢٠ يوم من الزراعة . وقد أدخل فى الزراعة صنف شبيه بالصنف كنج إدوارد ، ويتميز عنه بأن محصوله أعلى ، وأن درناته أكبر قليلاً ، وهو الصنف كارا . ويستخدم هذا الصنف كبديل للصنف كنج إدوارد فى التصدير ، كما يزرع أيضاً الصنف سبونتا للتصدير .

استخدام البذور الحقيقية فى إنتاج البطاطس

تستخدم البذور الحقيقية فى إكثار البطاطس لأغراض التربية منذ زمن بعيد . وقد بدأ الاهتمام باتباع هذه الطريقة فى الإنتاج التجارى للبطاطس منذ أواخر السبعينيات خاصة فى نيوزيلندا ، وفى معهد البطاطس الدولى فى بيرو ، وفى الولايات المتحدة الأمريكية . والغرض من إنتاج البطاطس بهذه الطريقة هو الإسراع فى إنتاج التقاوى ، والتغلب على مشكلة ارتفاع ثمنها ، وعدم إصابة النباتات بالأمراض ، خاصة الفيرسية منها ، عن طريق التقاوى . وغنى عن البيان أن تداول ونقل عدة جرامات من البذور أسهل بكثير من تداول ونقل طن من الدرنات . ومما ساعد على المضى قدماً فى الدراسات المتعلقة بإنتاج البطاطس بهذه الطريقة التعرف على أصناف وسلاسلات لاتعطى مدى واسعاً من التباين فى الشكل المظهرى عند الزراعة بالبذور ، لكن الحقول المزروعة بهذه الطريقة لابد من أن يظهر فيها بعض التباين بين نباتاتها فى معظم الصفات النباتية ؛ لأن التكاثر بالبذرة يعنى اللجوء إلى الأجنة الجنسية التى تكون على درجة كبيرة من عدم التجانس الوراثى ؛ لأن البطاطس من النباتات الخليطة وراثياً ، وتنعزل عواملها الوراثية الخليطة عند تكوين الجاميطات .

وبذور البطاطس صغيرة للغاية ، ولايتعدى وزن البذرة الواحدة ٠,٦ ملليجرام . وتحتوى الثمرة الواحدة على نحو ٢٠٠ بذرة ، وينتج كل نبات حوالى ٢٠ ثمرة ، وتستخلص البذور من الثمار بطريقة آلية ، يتم خلالها هرس الثمار ، ثم فصل البذور بالغسل بالماء ولاينتقل عن طريق البذور سوى عدد قليل من فيروسات البطاطس هى فيرس الحلقة السوداء ، وفيرس الدرنة المغزلية ، وفيرس T ، وفيرس X ، وفيرس Y ، وفيرس البقع الحلقية . هذا .. بينما تنتقل كل أمراض البطاطس تقريباً عن طريق الدرنات .

وعلى أية حال .. فإن البذور لاتزرع مباشرة فى الحقل ، لكنها تستخدم فى إنتاج محصول من الدرنات الصغيرة ، هى التى تستخدم كتقاوٍ . وتحتاج زراعة البذور إلى عناية خاصة ؛ نظراً لأنها صغيرة للغاية ، وحساسة لبيئة الزراعة .

تنبت بذرة البطاطس الحقيقية إنباتا هوائيا epigeal ، وتظهر الفلقتان أعلى سطح التربة نتيجة لاستطالة السويقة الجنينية السفلى hypocotyl . يبرز الجذير من فتحة النقير بالبذرة ، ثم ينمو ليكون جذراً وتدياً لايلبث أن يتفرع ؛ مكوناً جذوراً جانبية كثيرة ، وتكون الأوراق الأولى على هذا النبات بيضاوية الشكل وبها شعيرات كثيرة ، وتتكون السيقان الأرضية stolons على النبات وهو مازال صغيراً ، لايتعدى طوله سنتيمترات قليلة ، وتنشأ فى آباط الأوراق الفلقية . تتجه هذه السيقان نحو الأرض لتخترقها ، ثم تكون بعد ذلك درنات صغيرة فى أطرافها . وقد تتكون درنات أخرى صغيرة بنفس الطريقة بعد أن تنشأ سيقان أرضية مماثلة من آباط الأوراق الأخرى القريبة من سطح التربة .

تزرع البذور فى بيئة من البيت والرمل على عمق حوالى نصف سنتيمتر . ويتم التحكم فى كثافة الزراعة بالخف بعد الإنبات بنحو ١٠ - ٢٠ يوماً ، بحيث تتراوح من ١٠٠ - ١٥٠ نبات فى كل متر مربع من الأرض . تحصد الدرنات بعد حوالى ١١٠ يوم من الزراعة . ويمكن الحصول على نحو ٥٠٠ - ٦٠٠ درنة (حوالى ٤ - ٥ كجم) من كل متر مربع من الحقل ، وتستخدم هذه الدرنات إما فى إكثار التقاوى ، وإما كتقاو مباشرة فى الزراعة التجارية . وبرغم أن غالبية الدرنات المنتجة عند زراعة البذور تكون صغيرة الحجم .. إلا أن الكبيرة منها (التى يتراوح قطرها من ٣ - ٥ سم) تكفى لزراعة ١٥ ضعف المساحة ، أى إن كل فدان من المشتل ينتج درنات تكفى ١٥ فداناً من الحقل التجارى . هذا .. وأكثر من ٦٠٪ من الدرنات المنتجة فى المشاتل تقل فى الوزن عن ١٠ جم . وقد أمكن الاستفادة منها فى إكثار التقاوى فعندما زرعت الدرنات الصغيرة (الناتجة من زراعة البذور) التى تتراوح من ١ - ١٠ جم بمعدل نصف طن للهكتار أمكن الحصول على تقاو تجارية بواقع ٢٠ طناً للهكتار . وقد تراوحت ٧٥٪ من الدرنات الناتجة فى القطر من ٢,٠ - ٥,٥ سم .

مواعيد الزراعة

تزرع البطاطس فى مصر فى ثلاث عروات رئيسية ، تمتد خلالها زراعة البطاطس من أوائل شهر سبتمبر إلى أخر شهر يناير كالتالى :

١ - العروة الخريفية :

تبدأ زراعتها من أوائل سبتمبر فى المناطق الساحلية حتى منتصف أكتوبر فى الدلتا ، ومصر الوسطى . وتعطى محصولها فى أوائل ديسمبر حتى منتصف فبراير . وهى العروة الرئيسية للبطاطس فى مصر من حيث المساحة المزروعة . وتؤخذ تقاوى هذه العروة من محصول العروة الصيفية الذى ينضج فى شهر مايو . ويستعمل محصولها فى الاستهلاك المحلى . كما يصدر جزء منه فى نهاية الموسم إلى الدول العربية .

٢ – العروة الصيفية المبكرة (المحيرة) :

تبدأ زراعتها من منتصف أكتوبر حتى أواخر نوفمبر ، وتعطى محصولها من أواخر فبراير حتى آخر مارس . وتعتبر هذه هى عروة التصدير الرئيسية ، لكن مساحتها صغيرة نسبياً . وتنتشر زراعتها فى الدلتا والمناطق الساحلية ، خاصة فى محافظات البحيرة ، والغربية ، والدقهلية ، ويفضل أن تزرع فيها الأصناف المرغوبة فى الأسواق الأوروبية .

٣ – العروة الصيفية :

تبدأ زراعتها من منتصف شهر ديسمبر حتى أخر يناير ، وقد تمتد أحياناً حتى منتصف فبراير ، وتعطى محصولها من منتصف أبريل حتى آخر مايو ، وإلى أوائل يونيو فى الزراعات المتأخرة . تقلع بعض حقول الزراعات المبكرة جدا التى تزرع فى ديسمبر قبل تمام نضجها لإنتاج البطاطس الجديدة التى تصدر لإنجلترا . ويعتبر الأسبوعان الثانى والثالث من شهر يناير هما أفضل فترة لزراعة المحصول الرئيسى فى هذه العروة . ولايخشى على النباتات من الصقيع ؛ لأن الإنبات يكون غالباً خلال شهر فبراير . ومن الأصناف التى تتحمل درجات الحرارة المنخفضة أكثر من غيرها كنج إدوارد ، وجراتا ، وهى التى يمكن زراعتها خلال شهر ديسمبر . أما تأخير الزراعة حتى منتصف شهر فبراير .. فإنه يعنى تأخير الحصاد حتى شهر يونيو . ومن أهم عيوب ذلك مايلى :

(أ) نقص المحصول نتيجة لارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة معدل التنفس .

(ب) صغر حجم الدرنات .

(جـ) التعرض للإصابة بعديد من الكائنات التى تؤدى إلى تعفن الدرنات .

(د) تزيد الحاجة إلى الرى ؛ بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وتؤدى هذه الظروف مجتمعة (أى ارتفاع درجة الحرارة مع توفر الرطوبة الأرضية) إلى إحداث تفلقات ونموات ثانوية فى بعض درنات بعض الأصناف.

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تعتبر عملية الترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية ، ويعنى بها إعادة زراعة الجور الغائبة ، أى التى لم تنبت فيها قطعة التقاوى . ويتم ذلك بحفر الجور الغائبة وإزالة قطعة التقاوى غير النابتة ، ثم وضع قطعة تقاو أخرى سبق تنبيتها فى مكانها . ويكون ذلك قبل الرية الثانية بعد الزراعة غالبا . ولاتجرى عملية الترقيع إلا فى أجزاء الحقل التى تقل فيها نسبة الإنبات عن ٩٠٪ . أما عند زيادة نسبة الإنبات على ذلك ، فإن النباتات الموجودة يمكنها أن تشغل الحيز الذى تركته الجور الغائبة .

العزق

تجرى عملية العزق فى البطاطس لهدفين رئيسين ، هما : التخلص من الحشائش ، والردم حول النباتات . وأهم ماتجب مراعاته عند إجراء العزق هو أن يكون سطحياً - قدر الإمكان - حتى لاتنقطع جذور النباتات ، وأن يكون سن الفأس أو العازقات الآلية بعيداً عن النباتات ، وأن تزداد هذه المسافة مع تقدم النباتات فى العمر . ويكتفى - عادة - بعزقتين أو ثلاث عزقات ، لأن كثرة العزق تساعد على زيادة انتشار الإصابات الفيرسية فى الحقل . ويجب أن يتوقف العزق عند خلو الأرض من الحشائش ، أو عند كبر النباتات فى الحجم ، حتى لاتتضرر الجذور والنموات الخضرية ، كما أن كثرة مرور الجرارات يؤدى فى حالة العزق الآلى إلى انضغاط التربة ، برغم أن المحاريث تفكك الطبقة السطحية .

الرى

تعد البطاطس من الخضر الحساسة للرطوبة الأرضية ، حيث يؤدى الجفاف ، أو زيادة الرطوبة ، أو عدم انتظامها إلى إحداث أضرار كبيرة بالنباتات . ويعتبر الرى الخفيف على فترات متقاربة أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة ، فيفضل دائما رى حقول البطاطس كلما وصلت الرطوبة فى الخمسة عشر سنتيمترا العلوية من التربة إلى ٥٠٪ من السعة الحقلية . وبينما لايختلف ذلك عن الرى كلما وصلت الرطوبة فى هذه الطبقة إلى ٧٥٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية .. فإن الانتظار لحين وصولها إلى ٢٥٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية له جوانبه السلبية على النمو ، والمحصول ، وصفات الجودة . ويكون نبات البطاطس أحوج مايكون إلى توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة تكوين المدادات (السيقان الأرضية) وبداية تكوين الدرنات .

ولاتتحمل البطاطس زيادة الرطوبة الأرضية بعد زراعة التقاوى مباشرة ، خاصة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تعفن التقاوى . وتزداد مقدرة التقاوى على تحمل تشبع التربة بالرطوبة بانخفاض درجة الحرارة . وبالإضافة إلى ماتقدم .. فإن زيادة الرطوبة الأرضية أثناء نمو وتكوين الدرنات تؤدى إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات ، وظهور نسيج أبيض واضح غير مرغوب فى موقع العديسات ، ولذا من الضرورى تجنب الرى الغزير فى نهاية موسم النمو إلا إذا كان الغرض من ذلك هو خفض درجة حرارة التربة فى الجو الحار .

ويؤدى عدم انتظام الرطوبة الأرضية وقت تكوين الدرنات إلى إحداث تشوهات كثيرة بها ؛ ويرجع ذلك إلى أن نمو الدرنات يقل بدرجة كبيرة فى الفترات التى تنخفض فيها الرطوبة الأرضية ، وتبدأ خلاياها فى النضج ، فإذا ماارتفعت الرطوبة الأرضية فجأة ، فإن تشققات النمو growth cracks تتكون نتيجة لعدم قدرة الخلايا الخارجية - التى بدأت فى النضج - على النمو لاستيعاب الزيادة التى تطرأ على حجم الدرجة ؛ نتيجة لسرعة نمو خلايا الأنسجة الداخلية التى تنشط فجأة مع

ارتفاع الرطوبة الأرضية ، كذلك فإن جفاف التربة مع ارتفاع درجة الحرارة يؤدى أحيانا إلى كسر سكون الدرنات الجديدة المتكونة ، فتبدأ فى التزريع فى التربة ، فإذا ماارتفعت الرطوبة الأرضية فجأة ، فإن هذه الدرنات تعطى نموات ثانوية secondary growth على إحدى الصور التالية :

١ – درنات متدرنة Knobby tubers.

٢ – درنات مزدوجة double tubers تفصل بين جزأيها ساق أرضية قصيرة .

٣ – سلسلة من الدرنات المتصلة chain of tubers تصل بين أجزائها سيقان أرضية قصيرة .

هذا .. ولاتروى حقول البطاطس عادة إلا بعد الإنبات ، وتستثنى من ذلك حالتان ، هما : عند الزراعة فى الأرض الرملية والخفيفة ؛ حيث يحتاج الحقل إلى رية واحدة قبل الإنبات ، وعند الزراعة وقت ارتفاع درجة الحرارة (كما هى الحال فى العروة الخريفية فى مصر) ؛ حيث يروى الحقل رية خفيفة قبل الإنبات ، بحيث تصل الرطوبة إلى قطعة التقاوى بالنشع . أما أثناء النمو .. فتروى البطاطس فى الأراضى الثقيلة من ٦ – ١١ مرة ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ، حيث يقل عدد الريات مع انخفاض درجة الحرارة . وتتراوح الفترة بين الريات من ٧ – ١٢ يوماً حسب درجة الحرارة السائدة . وتقل الفترة بين الريات إلى يوم أو يومين فى حالة الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية .

التسميد

تعتبر البطاطس من محاصيل الخضر التى تسمد تسميدا غزيرا ؛ لأنها تستجيب للتسميد ، وتعطى عائداً اقتصادياً مجزياً ، ولأنها من المحاصيل المجهدة للتربة . وتتطلب الأصناف المتأخرة كميات أكبر من الأسمدة عن الأصناف المبكرة ؛ نظراً لزيادة فترة نموها وزيادة محصولها .

ويعتبر التسميد الآزوتى المعتدل ضرورياً للحصول على أفضل نمو وأعلى محصول . وتزداد الحاجة إلى التسميد الآزوتى المبكر فى الأصناف المبكرة عنه فى الأصناف المتأخرة ؛ لتشجيع النمو الخضرى فى الأصناف المبكرة قبل أن تبدأ فى تكوين الدرنات .. ويؤدى الإفراط فى التسميد الآزوتى إلى مايلى .

١ – تأخير النضج .

٢ – زيادة حساسية الدرنات للتسلخ وللأضرار الميكانيكية عند الحصاد .

٣ – زيادة نسبة الدرنات ذات القلب الأجوف .

٤ – نقص نسبة النشا فى الدرنات ، ونقص كثافتها النوعية .

أما الفوسفور .. فإنه يعمل على تشجيع نمو الجذور ، وإسراع النضج . ويزيد معدل امتصاصه

خلال المراحل المبكرة للنمو الخضرى . ويعتبر التسميد الفوسفاتى المعتدل ضرورياً للحصول على نمو جيد ، ومحصول جيد ، إلّا أن المغالاة فى ذلك تؤدى إلى :

١ - ظهور أعراض نقص الزنك : يحدث ذلك عند زيادة نسبة الفوسفور إلى الزنك فى النبات من ٤٠٠ : ١ . وتعالج هذه الحالة بالتسميد بسلفات الزنك بمعدل ١٥ كجم للفدان .

٢ - نقص الكثافة النوعية للدرنات عندما تكون الزيادة فى معدلات التسميد الفوسفاتى أكبر بكثير مما ينبغى .

كذلك يعتبر التسميد البوتاسى المعتدل ضرورياً للنمو الجيد ، والمحصول الجيد ، فهو عنصر ضرورى لزيادة حجم الدرنات وتختلف الأصناف فى حساسيتها لنقص البوتاسيوم ، وأكثرها حساسية الأصناف المبكرة والسريعة النمو ، إلا أن المغالاة فى التسميد البوتاسى تؤدى إلى :

١ - زيادة امتصاص عنصر البوتاسيوم ، ويكون ذلك على حساب امتصاص عنصرى الكالسيوم والمغنسيوم ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول

٢ - نقص نسبة المادة الجافة فى الدرنات ، ونقص كثافتها النوعية . وقد لوحظ ازدياد معدل النقص فى الكثافة النوعية بزيادة معدلات التسميد بكلوريد البوتاسيوم عما هو فى حالة زيادة معدلات التسميد بالكبريتات البوتاسيوم . وقد تأكد أن زيادة امتصاص النبات لعنصر الكلور تؤدى إلى نقص المحصول ، ونقص الكثافة النوعية ونقص نسبة المادة الجافة فيها . وتكون هذه التأثيرات واضحة عند زيادة نسبة أيون الكلور فى أنسجة النبات على ٥٠٠ جزء فى المليون .

يفيد تحليل النبات فى تحديد مدى حاجته إلى التسميد ، و يعتبر التحليل المبكر أكثر فائدة فى هذا الشأن . وتعد أعناق الأوراق والسيقان هى أكثر الأجزاء النباتية حساسية لمستوى التسميد . ويعد عنق الورقة الرابعة من القمة النامية للنبات هو أفضل دليل على مستوى العنصر فى النبات . وأحسن وقت لإجراء التحليل هو عند تكوين الدرنات ، ففى هذه المرحلة تستجيب النباتات للتسميد إذا كان مستوى العناصر فيها أقل من الحدود التالية :

العنصـــر	المستوى الحرج
النيتروجين النتراتى	٦٠٠٠ جزء فى المليون
الفوسفور	٨٠٠ جزء فى المليون
البوتاسيوم	٧٪ على أساس الوزن الجاف

وتجدر الإشارة إلى ان مستوى كل من النتيروجين النتراتى والفوسفور ، والبوتاسيوم فى النبات يقل تدريجياً مع تقدم النبات فى العمر إلى أن يصل قرب الحصاد إلى ٣٠٠ جزء فى المليون ، و ٥٠٠ جزء فى المليون ، و٤٪ للعناصر الثلاثة على التوالى .

وتضاف معظم أسمدة البطاطس عند زراعتها آلياً فى الأراضى المتوسطة والثقيلة القوام مرة واحدة مع الزراعة فى عملية وحدة ، حيث يوضع السماد فى مستوى أسفل قطعة التقاوى ، وإلى الجانب بنحو ٥ – ٨ سم . ولايلزم – عادة – إضافة أية أسمدة أخرى بعد الزراعة باستثناء الأسمدة الأزوتية التى قد تلزم إضافة مزيد منها إلى جانب النباتات فى الأراضى الخفيفة ، وفى حالات كثرة الأمطار . ويكون ذلك عادة قبل بداية مرحلة تكوين الدرنات .

وفى مصر .. ينصح بتسميد البطاطس على النحو التالى :

١ – يضاف من ٢٠ – ٣٠ م^3 نيتروجيناً من السماد البلدى القديم المتحلل وقت تجهيز الأرض للزراعة .

٢ – يضاف ٢٠ كجم نيتروجيناً ، و١٥ كجم فو$_2$أ$_5$ (أى ١٠٠ كجم سلفات نشادر و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات على التوالى) نثرا على ميل الخطوط المفتوحة أثناء الزراعة ، وقبل وضع التقاوى .

٣ – يضاف ٢٠ كجم نيتروجيناً و١٥ كجم فو$_2$أ$_5$ و٢٥ – ٥٠ كجم بو$_2$أ (أى ٥٠ – ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم) نثرا فى الثلث السفلى من ميل الخطوط بعد الزراعة بنحو ٣٠ – ٤٠ يو ما .

٤ – يضاف نحو ٢٠ كجم إضافى من النيتروجين بعد ١٠ – ١٥ يوماً من التسميد السابق . ويكتفى بهذا القدر فى الأصناف المبكرة .

٥ – يضاف نحو ٢٠ كجم أخرى من النيتروجين بعد ١٠ – ١٥ يوما من التسميد السابق فى الأصناف المتأخرة ، مثل : ألفا ، وباترونس ، وكوزيما .

وقد يمكن زيادة كميات الأسمدة المبينة أعلاه بمقدار ٥٠ – ١٠٠٪ بالنسبة لعنصرى النيتروجين والفوسفور ، وبمقدار ٢٥ – ٥٠٪ بالنسبة لعنصر البوتاسيوم فى الحالات التى تستدعى زيادة معدلات التسميد .

المعاملة بمثبطات التبرعم

يكون الغرض من معاملة النباتات فى الحقل قبل الحصاد بمثبطات التبرعم sprout inhibitors هو وقف تبرعم درنات المحصول المزمع تخزينه لفترة قبل استهلاكه ؛ وذلك حتى لاتصل إلى المستهلك وهى نابتة . وتجرى هذه المعاملة فى الحقل بأحد المركبين التاليين :

١ – الماليك هيدرازيد Maleic hydrazide:

يستخدم هذا المركب بتركيز ١٠٠٠ – ٦٠٠٠ جزء فى المليون عندما تبدأ الأوراق السفلى للنبات فى الاصفرار ، ويكون ذلك عادة قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع ، وتكفى هذه المعاملة لمنع تزريع الدرنات المنتجة لمدة ٦ أشهر عند تخزينها فى درجة حرارة تتراوح من ٤ – ٢٠° م ، دون أن يكون للمعاملة أية

تأثيرات جانبية على المحصول ، أو الكثافة النوعيات للدرنات . ومن الضرورى الالتزام بالتوقيت الصحيح للمعاملة ؛ لأن إجراءها مبكراً عند وضع الدرنات يؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة نسبة الدرنات المشوهة ، بينما لاتكون المعاملة مجدية إذا أجريت بعد تمام تكوين الدرنات ؛ لأن المادة يجب أن تمتص عن طريق الأوراق الخضراء ، وتسرى مع الغذاء المجهز إلى الدرنات ، حتى تحدث تأثيرها .

٢ - ميثيل إستر نفثالين حامض الخليك methylester of naphthalene-acetic acid : هذا المركب قليل الاستعمال فى الحقل ، وقد كان مستعملًا بكثرة فى معاملة الدرنات أثناء التخزين .

النمو والتطور

تكوين السيقان الأرضية

السوق الأرضية هى ريزومات تبدأ فى النمو بعد ٧ - ١٠ أيام من ظهور النبت أعلى سطح التربة . وهى سوق حقيقية تنمو من العقد السفلى للنبت أسفل سطح التربة ، وذلك فى تعاقب قاعدى قمى . وتمتد الساق الأرضية أسفل سطح التربة ، وهى تتكون من عقد وسلاميات ، وتوجد بها أوراق حرشفية ، وجذور عند العقد . وقد تتفرع الساق الأرضية ، ويحدث التفرع - غالباً - عند العقد التى تحمل جذوراً أكثر مما عند العقد التى لاتحمل جذوراً .

ويمكن أن تنمو السوق الجارية من أية عقدة توجد أسفل التربة . ويوجد فى المتوسط من ٩ - ١٢ عقدة على الساق الرئيسية لنبات البطاطس أسفل سطح التربة . ويتوقف عدد السوق الجارية النامية على العوامل التالية :

١ - الصنف : حيث يختلف عدد السوق الجارية باختلاف الأصناف .

٢ - طول الفترة الضوئية : تؤدى زيادة الفترة الضوئية إلى زيادة عدد السوق الجارية .

٣ - طول النبت : تؤدى زيادة طول النبت إلى زيادة طول السلاميات ، ونقص عدد العقد أسفل سطح التربة ؛ وبالتالى إلى نقص عدد السوق الجارية المتكونة .

وضع الدرنات وتكوينها

تبدأ درنات البطاطس فى التكوين خلال الأسبوعين السابع والثامن من الزراعة . وتتوافق تلك الفترة مع مرحلة تكوين البراعم الزهرية فى الأصناف المبكرة ، ومع مرحلة الإزهار فى الأصناف المتأخرة .

ولا يبدأ النبات فى وضع الدرنات إلا بعد أن يصل تركيز المواد الغذائية المجهزة إلى مستوى معين ، خاصة فى القمة النامية للسوق الجارية . وتنشأ الدرنة كانتفاخ فى قمة الساق الجارية ينمو تدريجياً ، وأثناء ذلك يصبح البرعم الطرفى للساق الجارية هو البرعم الطرفى للدرنة ، بينما تنفصل البراعم الجانبية التى توجد بالقمة

الميرستيمية النامية للساق الجارية ؛ لتصبح البراعم والعيون الجانبية بالدرنة المتكونة . وتنشأ العيون فى آباط الأوراق التى كانت توجد أصلا فى القمة النامية للساق الجارية . وتتكون العين من الحاجب – وهو أثر ورقة – ونحو ٣ – ١٥ برعماً . وبرغم أن الدرنات تبدأ فى التكوين فى أطراف معظم السيقان الأرضية ، إلا أن نسبة ضئيلة منها فقط هى التى تستمر فى النمو ، وتصل إلى أحجام صالحة للتسويق .

سكون الدرنات

تدخل درنات البطاطس بعد حصادها فى فترة سكون Dormancy Period لاتنبت خلالها الدرنات حتى ولو تهيأت لها الظروف المناسبة للإنبات . ويتأثر طول فترة السكون بالعوامل التالية :

١ ــ الصنف .. حيث تختلف الأصناف كثيراً فى طول فترة السكون .

٢ – الظروف الجوية السائدة قبل الحصاد :

يؤدى الارتفاع الحاد فى درجة الحرارة قبل الحصاد بفترة – أى أثناء نشاط النموات الخضرية – إلى تقصير فترة السكون . وقد تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية مع ارتفاع درجة الحرارة إلى كسر سكون الدرنات وهى مازالت فى التربة قبل الحصاد . هذا .. وليس للفترة الضوئية تأثير على طور فترة السكون .

٣ – مدى نضج الدرنة عند الحصاد :

تكون فترة السكون أطول فى الدرنات التى تحصد قبل تمام نضجها عما فى الدرنات التى تحصد بعد تمام نضجها ، لأن فترة السكون تحسب من بدء وضع الدرنات ، ويعنى ذلك انقضاء جزء كبير من هذه الفترة قبل الحصاد فى الدرنات التى تحصد وهى مكتملة النضج .

٤ – حجم الدرنة :

وجد لدى مقارنة الدرنات الصغيرة والكبيرة الحجم من الصنف الواحد – والتى بدأت فى التكوين فى الوقت نفسه ، وحصدت فى وقت واحد – أن فترة السكون كانت أطول فى الدرنات الصغيرة الحجم ، مما فى الدرنات الأكبر حجماً ، وربما يرجع ذلك إلى أن تركيز المواد المانعة للإنبات يكون أقل فى الدرنات الكبيرة الحجم ، والتى تكون مكتنزة بالمواد الغذائية .

٥ – درجة حرارة التخزين :

توجد علاقة عكسية مباشرة بين درجة حرارة التخزين ، وطول فترة السكون ، فمثلا وجد أن فترة السكون تقصر مع ازدياد درجة حرارة التخزين من ٤ – ٢١° م . وعندما قورنت فترة السكون فى درجات حرارة ٣ ، و٥ ، و١٠ ، و٢٠° م وجد أن فترة السكون كانت أطول بنسبة ١٥٠ ، و٦٧٪ ، وأقصر بنسبة ١٨٪ عند التخزين فى درجات حرارة ٣ ، أو ٥ ، أو٢٠° م على التوالى ، بالمقارنة بالتخزين فى درجة حرارة ١٠° م .

٦ – الرطوبة النسبية :

تقصر فترة السكون عند ارتفاع الرطوبة النسبية فى هواء المخزن .

٧ – الجروح :

يؤدى كشط البريدرم أو تقطيع أو تقشير الدرنة إلى كسر حالة السكون .

٨ – معاملات تثبيط إنبات البراعم السابقة للحصاد :

تؤدى معاملة النبات قبل الحصاد بمثبطات التبرعم ، مثل : الماليك هيدرازيد ، أو إستر الميثايل لنفثالين حامض الخليك إلى إطالة فترة السكون بدرجة كبيرة بعد الحصاد .

٩ – المعاملة بالجبريليين :

تؤدى معاملة نباتات البطاطس أثناء نموها بالحقل بالجبريللين GA_3 إلى إنهاء سكون الدرنات التى فى طور التكوين ، وتبرعمها وهى مازالت فى التربة . وتزداد نسبة الدرنات النابتة بزيادة التركيز المستخدم ، ومع التبكير فى توقيت المعاملة .

وتؤدى معاملة الدرنات الحديثة الحصاد بالجبريللين إلى تقصير فترة السكون ، وإسراع التنبيت . وعند زراعة هذه الدرنات .. نجد أنها تنبت بسرعة أكبر ، ويزداد المحصول أحياناً . ويكفى لإحداث هذه التأثيرات مجرد غمس الدرنات فى محلول جبريللين بتركيز جزء واحد فى المليون . وتؤدى زيادة التركيز على ٥ أجزاء فى المليون إلى إحداث زيادة كبيرة فى طول السلاميات ، والسيقان الأرضية ، وتأخير نمو الدرنات والأوراق ، واصفرار النموات الهوائية ، مع احتمال نقص المحصول .

ولقد لوحظ أن انتهاء حالة السكون فى الدرنات يصاحبه نقص تدريجى فى تركيز مثبطات النمو ، مثل حامض الأبسيسك ، وحامض الكافييك Caffeic acid ، فقد وجد أن تركيز الحامض الأخير يزداد تدريجياً فى درنات البطاطس أثناء نضجها ، ثم يقل تركيزه تدريجياً مع انتهاء فترة السكون إلى أن يختفى تماماً فى البراعم النابتة . كما تحدث زيادة تدريجية فى تركيز الجبريللينات مع انتهاء فترة السكون ، خاصة فى عيون وقشرة الدرنة .

السيادة القمية

السيادة القمية apical dominance هى ظاهرة سيادة البرعم الطرفى للدرنة على بقية براعم الدرنة ، وتثبيطه لنموها . وأقصى درجات السيادة القمية هى عندما لاينمو سوى البرعم الوسطى بالعين الطرفية للدرنة . ومع ضعف السيادة القمية ينمو البرعم الوسطى بالعيون الأخرى بالدرنة ، إلا أن تركيز التبرعم يكون فى العيون القريبة من قمة الدرنة . ومع استمرار ضعف السيادة القمية ينمو البرعم الأوسط فى جميع عيون الدرنة ، وعند اختفائها ينمو أكثر من برعم بكل عين .

وتؤدى إزالة العين الطرفية إلى نمو البراعم فى العيون الجانبية ، كما أن إزالة النمو الناتج من البرعم الوسطى فى كل عين تؤدى إلى نمو بقية براعم العين . ويؤدى تقطيع الدرنة إلى أجزاء إلى نمو البراعم فى مختلف العيون .

ولا تختلف السيادة القمية فى الدرنة عن السيادة القمية المعروفة فى سيقان النباتات .

تتناسب شدة السيادة القمية عكسياً مع طول فترة السكون ، فإذا خزنت الدرنات فى ظروف تساعد على زيادة فترة السكون تصبح السيادة القمية ضعيفة ، وبذا .. فإن كافة العوامل التى تؤدى إلى إطالة فترة السكون تعمل على إضعاف حالة السيادة القمية ، كما تضعف السيادة بزيادة نمو الدرنات ، ويمكن التخلص منها نهائياً بمعاملة الدرنات بالثيوريا .

صفات الجودة

حجم الدرنات

يختلف الحجم المناسب لدرنات البطاطس من مكان لآخر ، ويتوقف على رغبة المستهلك . ويؤثر حجم الدرنة على مدى سهولة تداولها عند إعدادها للطهى ، وعلى نسبة الجزء المفقود منها عند التقشير ، فهو يزيد كلما كانت الدرنات أصغر حجماً . ويفضل معظم المستهلكين الدرنات الكبيرة الحجم نسبياً . وتعلّب الدرنات الصغيرة التى يتراوح قطرها من ٢ - ٤ سم دون تقطيع . وبرغم أن حجم الدرنة صفة وراثية تتحدد بالصنف ، إلا أنها تتأثر كثيراً بعدد الدرنات المتكونة على كل ساق من سيقان النبات ، حيث يقل الحجم بزيادة العدد ، كما يمكن التحكم فى الحجم من خلال كثافة الزراعة ، فكلما زاد عدد النباتات فى وحدة المساحة .. صغرت الدرنات المتكونة فى الحجم .

اللون

يتوقف لون الدرنة الخارجى على وجود صبغات الأنثوسيانين فى العصير الخلوى لخلايا البيريدرم ، أو الخلايا الخارجية لطبقة القشرة .

أما اللون الداخلى ، فيكون غالباً أبيض أو أصفر . وقد أمكن التعرف على أكثر من ١٢ مادة كاروتينية فى درنة البطاطس ، وهى على علاقة أكيدة باللون الداخلى . ويعتبر لون الدرنة - سواء أكان اللون الخارجى ، أم الداخلى - صفة وراثية تختلف من صنف لآخر .

نسبة السكر

تعتبر البطاطس منخفضة فى نسبة السكر بطبيعتها ، وتلك صفة مرغوبة ، إلا أنها قد تصبح حلوة المذاق فى ظروف خاصة تصل فيها نسبة السكر إلى ١٠٪ من الوزن الجاف حسب الصنف ، ودرجة النضج ، ودرجة حرارة التخزين . وترتفع نسبة السكر فى الدرنات فى الحالات التالية :

(أ) فى الأصناف ذات الكثافة النوعية المنخفضة عما فى الأصناف ذات الكثافة النوعية المرتفعة .

(ب) عند حصاد الدرنات قبل تمام نضجها .

(جـ) عند تخزين الدرنات فى درجة حرارة أقل من ١٠°م ، ويزداد تراكم السكريات مع انخفاض درجة حرارة التخزين حتى درجة التجمد ، وتكون معظم الزيادة فى السكريات المختزلة .

النكهة

تتحدد النكهة المميزة للبطاطس بواسطة المركبات القابلة للتطاير Volatile Substances التى توجد فيها ، وقد أمكن التعرف على أكثر من ٤٤ مركباً من هذه المركبات المتطايرة فى البطاطس الطازجة والمقلية ، منها الأحماض العضوية المشبعة وغير المشبعة ، والألدهيدات ، والكيتونات ، والميركابتانات Mercaptans ، وغيرها . ومن المركبات التى وجد أن لها دوراً واضحاً فى إعطاء البطاطس نكهتها المميزة مركب مثيونال Methional فى البطاطس الطازجة ، والمركبات ٢ ، ٤ ديكادينال 2, 4 - decadienal ، و٢ ، ٥ داى ميثايل بيرازين 2,5 - dimcthylpyrazine فى البطاطس المقلية .

الكثافة النوعية

تتحكم الكثافة النوعية فى جودة منتجات البطاطس . وقد تكون الكثافة النوعية العالية صفة مرغوبة أو غير مرغوبة ، ويتوقف ذلك على طريقة تجهيز المنتجات ، فعند ارتفاع الكثافة النوعية تكون البطاطس نشوية أو دقيقية mealy ، وتلك صفة مرغوبة فى حالتى البطاطس المعدة فى الفرن baked ، والمسلوقة المهروسة mashed ؛ لأنها تحسن الطعم . كما أن الكثافة النوعية العالية أمر مرغوب فيه عند صناعة الشبس ؛ لأنها تؤدى إلى زيادة المنتج النهائى من وحدة الوزن من الدرنات الطازجة .

وعلى الجانب الآخر .. فالنشوية صفة غير مرغوب فيها فى البطاطس المقلية ، كما تؤدى زيادة الكثافة النوعية إلى تفتت البطاطس عند الغلى فى الماء ؛ مما يجعلها صفة غير مرغوبة عند الطهى ، والتعليب ، وفى السلطات . ففى جميع هذه الحالات تفضل الدرنات ذات الكثافة النوعية المنخفضة . وتتأثر الكثافة النوعية لدرنات البطاطس بالعوامل التالية :

١ - الصنف :

تتفاوت الأصناف كثيرا فى كثافتها النوعية ؛ نظراً لاختلافها فى محتوى درناتها من النشا والمادة الجافة . وفى دراسة على ٩ أصناف من البطاطس الأمريكية وجد أن الكثافة النوعية تراوحت من

١,٠٧٤ فى الصنف سيباجو إلى ١,٠٩٢ فى الصنف ديلس Delus . وفى دراسة أخرى أجريت على ١١ صنفاً تراوحت الكثافة النوعية من ١,٠٧٦ فى الصنف كاتادن Katahdin إلى ١,٠٩٠ فى الصنف ديلس .

٢ – منطقة الإنتاج :

تؤثر الظروف المناخية السائدة على نسبة المادة الجافة فى الدرنات ؛ وبالتالى .. فهى تؤثر على كثافتها النوعية بزيادة فترة نمو النباتات ، ويترتبط ذلك بكل مما يلى :

(أ) موعد الحصاد : تقل الكثافة النوعية فى حالة الحصاد المبكر ، كما هى الحال فى البطاطس البلية .

(ب) طريقة التخلص من النموات الخضرية قبل الحصاد : تقل الكثافة النوعية عند اتباع وسائل القتل السريع للنموات الخضرية ، سواء أكان ذلك بالطرق الكيميائية ، أم الميكانيكية .

(جـ) مدى خلو النموات الخضرية من الإصابات المرضية والحشرية ، إذ يؤدى خلوها من الإصابات إلى بقائها بحالة جيدة لأطول فترة ممكنة ؛ فتزيد بذلك الكثافة النوعية .

٣ – الرطوبة الأرضية :

تقل الكثافة النوعية مع زيادة الرطوبة الأرضية ، كما تؤثر الرطوبة الأرضية على الكثافة النوعية من خلال تأثيرها على درجة حرارة التربة .

٤ – التسميد :

يؤدى الإفراط فى التسميد الأزوتى أو البوتاسى إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات . ويتفوق تأثير البوتاسيوم على تأثير الأزوت فى هذا الشأن ، كما يزداد النقص فى الكثافة النوعية عند التسميد بكلوريد البوتاسيوم ، عما فى حالة التسميد بكبريتات البوتاسيوم . وليس للفوسفور ، أو الكالسيوم ، أو المغنسيوم تأثير يذكر على الكثافة النوعية . أما العناصر الدقيقة .. فإنها تحدث زيادة طفيفة فى الكثافة النوعية فى بعض مناطق الإنتاج .

العيوب الفسيولوجية

اخضرار الدرنات :

يؤدى تعرض الدرنات للضوء إلى اخضرارها نتيجة لتمثيل الكلوروفيل فيها ، وهو عيب فسيولوجى يعرف باسم الاخضرار greening ، وتصاحب ذلك دائما زيادة فى محتوى الدرنات من مادة السولانين Solanine السامة للإنسان . ويظهر الاخضرار فى أى وقت تتعرض فيه الدرنات

للضوء ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم أثناءه ، أم أثناء تداول الدرنات ، أم تخزينها ، أم أثناء عرضها للبيع فى الأسواق ، أم لدى المستهلك .

هذا .. ولا يرتبط تكون الكلوروفيل بتكون السولانين إلّا فى أن كلًّا منهما يتكون عند تعرض الدرنات الضوء ، لكن ذلك يتم فى عمليتين منفصلتين ، فالكلوروفيل يتكون عند التعرض للضوء الأصفر أو الأحمر ، بينما يتكون السولانين عند التعرض للضوء الأزرق ، ومن الطبيعى أن الضوء العادى الذى تتعرض له الدرنات يتضمن ألوان الطيف كلها .

لايتكون الكلورفيل إلّا فى طبقة سطحية من الدرنة لايتعدى سمكها ٢ مم ونادراً مايزيد تركيزه عن ١ ملليجرام لكل ١٠٠ سم٢ من سطح الدرنة . ومتى تكون الكلوروفيل وظهر اللون الأخضر ، فإن الدرنات لاتفقده بسهولة .

تتأثر سرعة اخضرار الدرنات بالعوامل التالية :

١ - الصنف :

تختلف الأصناف فى قابليتها للاخضرار عن تعرضها للضوء ؛ فيكون الاخضرار أسرع فى الأصناف ذات الجلد الأبيض . وبرغم تكون الكلوروفيل فى الأصناف ذات الجلد الشبكى الفلينى (varieties russeted) .. إلا أن ذلك يكون بدرجة أقل مما فى الأصناف ذات الجلد الأملس ، كما لايظهر فيها بنفس الدرجة من الوضوح .

ومن ناحية أخرى .. فالأصناف تختلف فى العمق الذى توضع فيه الدرنات فى التربة . فالصنف كاتادن Katahdin مثلا يضع درناته سطحياً ، ويحتاج إلى عناية خاصة فى إجراء عملية الردم ؛ لمنع وصول الضوء إلى الدرنات ، وإلا تكونت درنات خضراء بنسبة ١٠ - ١٥٪ من المحصول ، وهى درنات لاتصلح للتسويق ولا يجوز استهلاكها ولو كعلف للماشية ؛ نظراً للارتفاع الكبير فى محتواها من مادة السولانين السامة .

٢ - درجة نضج الدرنات :

تزداد القابلية للاخضرار فى الدرنات غير الناضجة عما فى الدرنات الأكثر نضجا ، نظراً لرقة طبقة البيريدرم فيها .

٣ - شدة الضوء :

يزداد اخضرار الدرنات بزيادة الضوء الذى تتعرض له ، إلا أنه لايوجد تناسب طردى بينهما .

٤ - مدة التعرض للضوء :

توجد علاقة طردية مباشرة بين اخضرار الدرنات ومدة تعرضها للضوء . وتكفى - عادة - ١٤

ساعة من التعرض لضوء شدته ٦٥ - ٧٠ قدماً - شمعة لكي يظهر اخضرار خفيف فى الدرنات ، بينما تلزم ٤٣ ساعة حتى يصبح الاخضرار واضحاً . وتختلف نتائج الدراسات بشأن الحد الأدنى لمدة التعرض للضوء اللازمةو لبدء الاخضرار ، إلا أنها تتفق على أن اللون يكون واضحاً فى خلال أربعة أيام على الأكثر .

٥ - درجة الحرارة أثناء التعرض للضوء :

تزداد سرعة اخضرار الدرنات بارتفاع درجة الحرارة أثناء تعرضها للضوء ، وأنسب درجة حرارة يتكون عندها الكلوروفيل هى ٢٠° م ، بينما يندر أن يتكون الكلوروفيل فى درجة حرارة تقل عن ٤,٤° م .

٦ - المدة من الحصاد حتى التعرض للضوء :

تقل قابلية البطاطس المخزنة للاخضرار عن البطاطس الحديثة للحصاد ؛ لأن طبقة البيريدرم تكون أسمك فيها .

هذا .. وأنسب الوسائل لمنع اخضرار الدرنات هى بتعبئتها فى عبوات لاتسمح بنفاذ الضوء إليها .

أما السولانين solanine .. فهو مجموعة من الجلوكوسيدات glucosides ، يكون فيها الأجليكون aglycone عبارة عن سولانيدين solanidine . وهى مادة سامة للإنسان والحيوان إذا استهلكت بكميات كبيرة ، كما أنها تكسب الدرنات طعما مراً . ويؤدى وجود السولانيدين بتركيز ١٥ - ٢٠ ملليجرام/ ١٠٠ جرام من الدرنات الطازجة إلى ظهور طعم غير مرغوب عند الأكل ، إلّا أن التركيز الطبيعى لهذه المادة فى الدرنات لايتعدى ٠,١ جزء فى المليون . وتختلف الأصناف فى سرعة تكوينها لمادة السولانيدين .

التشققات

يوجد نوعان رئيسيان من تشققات الدرنات ترجع إلى الضغط الداخلى من الدرنة ، أو إلى الضغوط الميكانيكية الخارجية .

تؤدى الضغوط الداخلية إلى ظهور تشققات النمو growth cracks ، وهى تكون - عادة - باتجاه طول الدرنة ، وتظهر نتيجة لعدم قدرة الأنسجة الخارجية للدرنة على النمو بالقدر الذى يكفى لاستيعاب النمو الداخلى . يحدث ذلك عند كثرة التسميد ، أو عند توفر الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف وتلتئم تشققات النمو التى تتكون قبل الحصاد بفترة كافية ، وتصبح مجرد شقوق سطحية ليست لها أهمية ، ونادراً ما تصاب بالكائنات التى تسبب العفن . وتختلف أصناف البطاطس فى قابليتها للإصابة بهذا النوع من التشققات .

أما الأضرار الميكانيكية التى تحدث أثناء الحصاد وتداول الدرنات .. فإنها تكون على شكل شقوق قد يصل عمقها إلى مسافة ٥ مم ، وتكثر فى الدرنات غير الناضجة ، والدرنات الكبيرة الحجم ، وعند الحصاد فى الجو البارد ، وعندما تكون الدرنات بحالة نضرة تماماً ، حيث تكون شديدة الحساسية لأى ضغوط (turgid) ، وتزداد هذه الحالة عندما تكون الرطوبة الأرضية عالية بعد موت النموات الخضرية لأى سبب ، بينما تكون الجذور مازالت نشطة فى امتصاص الماء .

ويمكن خفض شدة الإصابة بالتشققات بمراعاة مايلى :

١ – إجراء العمليات الزراعية بطريقة تضمن انتظام النمو .

٢ – تأخير الحصاد لحين موت النموات الخضرية ونضج البيريدرم ، مع تجنب الحصاد عندما تكون التربة باردة .

٣ – تجنب تعريض الدرنات للضغوط ، أو السقوط الفجائى .

النموات الثانوية

تظهر النموات الثانوية كبروز من الدرنة الأصلية ؛ مما يشوه شكلها . وقد يأخذ النمو الثانوى Secondary growth أحد الأشكال التالية :

١ – درنات مشوهة deformed tubers ذات عيون جاحظة Protruding eyes.

٢ – عيون جانبية Lateral buds أو الدرنات المتدرنة Knobby tubers.

٣ – البراعم الطرفية apical buds وهى على نوعين : براعم طرفية كبيرة وأثرية dumbbells ، وبراعم طرفية مدببة elongated tubers.

وفى جميع الحالات السابقة تتصل النموات الثانوية بالدرنة الأصلية ، دون أن يوجد فاصل بينهما .

٤ – درنات ثانوية تنشأ بعد استطالة قمة الساق الأرضية عقب تكون الدرنة الأولى (gemmation). وقد توجد سلسلة من هذه الدرنات الثانوية chain of tubers تفصلها عن بعضها سيقان أرضية قصيرة .

٥ – براعم نابتة من الدرنات قبل الحصاد قد تنمو أعلى سطح التربة لتكون ساقا خضرية (sprouted tubers).

هذا .. ويتوقف نمو الدرنة الأصلية بمجرد بدء ظهور النمو الثانوى ، حيث يسود النمو الثانوى بعد ذلك . وقد أدت إزالة النمو الثانوى فى بعض الحالات إلى استعادة الدرنة الأصلية لنموها .

ومن أهم العوامل التى تؤثر على ظهور النموات الثانوية مايلى :

١ – الصنف :

تختلف أصناف البطاطس فى معدلات ظهور النموات الثانوية فيها ، فهى تكثر مثلا فى صنفى رست بيربانك Russet Brubank ، وجرين ماونتن Green Mountain ، بينما تقل فى الأصناف : بونتياك pontiac ، وكينبك Kennebec ، وسيباجو Sebago.

٢ – ارتفاع درجة الحرارة ولو لفترة قصيرة :

أمكن دفع درنات البطاطس إلى تكوين نموات ثانوية بتعريض النبات – كله أو أجزائه الهوائية فقط أو أجزائه الأرضية فقط – لدرجة حرارة مرتفعة مقدارها ٣٢° م لمدة سبعة أيام ، كما أمكن دفع درنات البطاطس إلى تكوين نموات ثانوية بتعريض النباتات لدرجة حرارة مرتفعة مقدارها ٣٢° م لمدة أسبوعين ، ويعتقد أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدى إلى كسر سكون الدرنات .

٣ – نقص الرطوبة الأرضية :

من المعتقد أن نقص الرطوبة الأرضية يؤدى إلى رفع درجة حرارة التربة ؛ مما يؤدى إلى كسر سكون الدرنات ؛ أى إن تأثير هذا العامل يكون بصورة غير مباشرة ، كما أن جفاف التربة مع ارتفاع درجة الحرارة يُزيد كثيراً من حالة النمو الثانوى .

٤ – عدم انتظام الرطوبة الأرضية :

يؤدى نقص الرطوبة الأرضية لفترة إلى وقف نموات الدرنات . فإذا توفرت الرطوبة فجأة بعد ذلك فإن الدرنات تستعيد نموها . وقد يتم ذلك بصورة غير متجانسة ؛ فيحدث نمو أكبر فى مواقع بعض العيون ؛ فتتكون بذلك النموات الثانوية . وتجدر الإشارة إلى أن ذلك هو مايحدث فى العروات الصيفية المتأخرة ؛ حيث تعمل الحرارة المرتفعة فى نهاية موسم النمو على كسر سكون الدرنات ، وفى الوقت نفسه .. تحتاج الحقول إلى الرى لتجنب الجفاف ، ولخفض درجة حرارة التربة . وتلك كلها عوامل تحفز ظهور النموات الثانوية .

٥ – التعرض لأية ظروف ينشط فيها النمو بعد فترة من التوقف :

يؤدى تعرض نباتات البطاطس لأية ظروف تحفز النمو بعد فترة من التوقف إلى تشجيع تكوين النموات الثانوية . وقد سبقت الإشارة إلى عدم الانتظام فى الرى كأحد هذه العوامل ، ومنها أيضاً عدم الانتظام فى التسميد ، وتقلبات الظروف الجوية . وفى جميع الحالات .. يؤدى الرى بعد بدء تكون النموات الثانوية إلى زيادة حدتها .

التريش

تظهر حالة التريش feathering أو التسلخ skinning أو سمطة الشمس sun scald عند تعرض الدرنات الحديثة الحصاد – وهى مازالت غير ناضجة – لأشعة الشمس القوية مع درجات حرارة

مرتفعة . وتزداد الحالة سوءاً عند تداول الدرنات بخشونة أثناء الحصاد وتجريحها بكثرة مع تعرض الدرنات للرياح . ويؤدى سوء التداول والتجريح إلى تسلخ جلد الدرنة قبل أن تتكون عليه طبقة البيريدرم ، وتبقى أجزاء الجلد المنسلخة عالقة بالدرنة ، وتلك هى الظاهرة التى تعرف باسم التسلخ أو التربيش . وهذه الجروح يمكن أن تلتئم فى الظروف المثالية عند الإسراع بإجراء عملية المعالجة curing ، لكن تعرض الدرنات المنسلخة هذه لأشعة الشمس القوية ودرجات الحرارة المرتفعة يؤدى إلى فقد رطوبتها بسرعة من المناطق المنسلخة التى تصبح غائرة قليلا ، ويتحول لونها إلى اللون البنى الداكن أو الأسود ، وقد تصبح لزجة عند تكون نموات بكتيرية بها . ولاتصلح هذه الدرنات للتخزين ، وتتعفن بسرعة .

ويمكن تقليل تعرض الدرنات للإصابة بهذه الحالة بتداولها بحرص أثناء الحصاد ، مع تجنب تعريضها لأشعة الشمس القوية ، أو لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء أو بعد الحصاد مباشرة .

القلب الأسود

تظهر حالة القلب الأسود black heart على شكل تغير فى لون الأنسجة الداخلية للدرنة ، وانهيار هذه الأنسجة نتيجة لنقص الأكسجين اللازم لتنفسها ، ويتغير لون الأنسجة المصابة فى البداية إلى اللون الوردى ، ثم يتحول إلى اللون الرصاصى ، فالبنى ، فالأسود ، وقد تمتد تفرعات داخلية من التلون حتى العيون ، ويوجد عادة حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة ، ويكون النسيج المصاب صلباً ، لكنه قد يصبح رخواً عند تعرض الدرنة لدرجة حرارة مرتفعة نسبياً .

تتوقف شدة ظهور حالة القلب الأسود على العوامل الآتية :

١ - مدى توفر الأكسجين فى هواء المخزن .

يعتبر نقص الأكسجين أهم العوامل التى تتسبب فى ظهور حالة القلب الأسود . ويحدث النقص فى الأكسجين فى الحالات الآتية :

(أ) عندما تكون التهوية رديئة فى المخازن ، حيث يستهلك الأكسجين سريعاً فى تنفس الدرنات .

(ب) عند ارتفاع درجة الحرارة ، حيث يزداد معدل التنفس ، وتزداد تبعاً لذلك سرعة استهلاك الأكسجين .

(جـ) عند تخزين الدرنات فى طبقات سميكة ، مما يؤدى إلى سوء التهوية فيما بينها ؛ لذا .. يوصى بعدم زيادة سمك طبقة الدرنات المخزنة عن ٩٠ سم عند ارتفاع درجة الحرارة عن ٢٠° م .

٢ – درجة حرارة التخزين :

يؤدى تخزين الدرنات فى درجات حرارة مرتفعة إلى زيادة معدل تنفسها بدرجة كبيرة ؛ مما يؤدى إلى ظهور أعراض القلب الأسود بها حتى ولو كانت المخازن غير مغلقة ؛ لأن الأنسجة الخارجية للدرنات تنافس الأنسجة الداخلية على الأكسجين اللازم للتنفس تحت هذه الظروف ، وتقل شدة الأعراض ، كما تزيد الفترة اللازمة لظهورها بانخفاض درجة الحرارة من ٤٠ إلى ٥° م ، لكن الأعراض يزداد ظهورها مع استمرار الانخفاض فى درجة الحرارة إلى صفر – ٢,٥° م ، كما يظهر المرض فى درجات الحرارة الشديدة الانخفاض (صفرْ م أو أقل قليلا) ، والشديدة الارتفاع (٣٦ – ٤٠° م) ، حتى مع توفر الأكسجين فى المخازن بسبب عدم نفاذيته خلال أنسجة الدرنة بالسرعة الكافية ؛ لإمداد الأنسجة التى توجد فى مركز الدرنة بحاجتها منه .

٣ – حجم الدرنات :

يزداد ظهور حالة القلب الأسود فى الدرنات الكبيرة الحجم ، عما فى الدرنات الصغيرة ؛ للأسباب التالية :

(أ) تقل نسبة سطح الدرنة إلى وزنها مع زيادة الدرنة فى الحجم . وحيث إن الأكسجين ينفذ إلى الدرنة من سطحها الخارجى ؛ لذا .. تقل كمية الأكسجين التى يمكن أن تصل لكل وحدة وزن من الدرنة مع زيادتها فى الحجم .

(ب) تزداد المسافة بين سطح الدرنة ومركزها كلما ازدادت فى الحجم . ويعنى ذلك زيادة المسافة التى يتعين على الأكسجين أن ينفذ منها للوصول إلى الأنسجة الداخلية . وربما لايحدث ذلك بالسرعة اللازمة للتنفس فى درجات الحرارة العالية .

(جـ) تستهلك الأنسجة الخارجية من الدرنات الكبيرة الحجم جزءاً كبيراً من الأكسجين الذى يمر من خلالها قبل أن يصل إلى الأنسجة الداخلية ، وتزداد حدة هذه الحالة فى درجات الحرارة العالية .

القلب الأجوف

تبدأ أعراض القلب الأجوف hollow heart بموت جزء صغير من خلايا نخاع الدرنة بعد أن تختفى محتوياتها ، ثم تصبح هذه الأماكن فارغة وتأخذ شكل شقوق داخلية عدسية الشكل ، أو نجمية ذات زوايا عند الأركان ، ويزداد اتساعها تدريجياً مع نمو الدرنة . ولا تظهر أية أعراض داخلية أخرى ، باستثناء احتمال ظهور لون رصاصي باهت فى الأنسجة المحيطة بالفجوة ، أما من الخارج ، فإن الدرنات تبدو طبيعية تماماً ، ونادراً ما تتعفن المنطقة المصابة بالقلب الأجوف .

وتكثر الإصابة بالقلب الأجوف فى الدرنات الكبيرة الحجم . وتزداد حدة الإصابة فى الحالات

التى يكون فيها النمو الخضرى سريعاً بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، أو زيادة الرطوبة الأرضية عند بداية تكوين الدرنات ، كما تزداد الحالة سوءاً بزيادة التسميد الأزوتى ، خاصة عندما تأتى هذه الظروف بعد فترة من الظروف القاسية التى يتوقف خلالها النمو .

ويمكن التعرف على الدرنات المصابة بالقلب الأجوف بفحصها بأشعة إكس وهى تحت الماء . أما اختبار الكثافة النوعية ، أو فصل الدرنات الكبيرة الحجم .. فلا يفيد فى التخلص من الدرنات المصابة .

ويمكن التقليل من حالة القلب الأسود باتباع الإرشادات التالية :

١ - زراعة الأصناف الأقل قابلية للإصابة ، وهى ذات الدرنات الصغيرة .

٢ - الزراعة على مسافات ضيقة ، وتجنب وجود جور غائبة .

٣ - زيادة التسميد البوتاسى ، وتجنب التسميد الأزوتى الغزير ، أو كثرة الرى ، أو التقلبات الكبيرة فى كليهما .

التلون البنى غير الإنزيمى

برغم أن السكريات لاتشكل أكثر من ٣٪ من المادة الجافة بالدرنات ، إلا أنها ذات أهمية كبيرة ؛ نظراً لتسببها (حتى وهى بهذا التركيز المنخفض) فى تلون الشبس والبطاطس المحمرة ـــ أثناء قليهما ـــ باللون البنى ، وهى تلون إنزيمى يطلق عليه اسم non enzymic browning . ويوجد منه نوعان : التكرمل carmelization ومايسمى بتفاعل ميلارد Maillard reaction . ويرجع معظم التلون البنى غير الإنزيمى إلى تفاعل ميلارد الذى يحدث بسرعة فى درجة حرارة القلى (١٦٥ - ١٧٠° م) فى وجود الأحماض الأمينية ، وبرغم أن هذا التفاعل لايتم إلا فى وجود هذه الأحماض الأمينية ، فإن تركيزها غير مؤثر لأنها توجد دائما بوفرة ، ولذا فإن معدل التفاعل يتحدد أساساً بتركيز السكريات المختزلة فى الدرنات . وتتراوح تقديرات معامل الارتباط بين التلون البنى والسكريات المختزلة من ٠,٣٢ إلى ٠,٩٩ ويجب ألا يزيد تركيز السكريات المختزلة على ٠,٢٥٪ (على أساس الوزن الطازج) ؛ حتى لايظهر التلون البنى عند القلى . ويفضل ألا يزيد التركيز على ٠,١٪ .

وتتأثر نسبة السكريات فى الدرنات بالعوامل التالية :

١ - عمر الدرنة .. فتكون النسبة عالية ، وتصل إلى ٠,٧٥ - ١,٥٪ على أساس الوزن الطازج فى بداية تكوين الدرنات ، ثم تنخفض تدرجياً مع النضج .

٢ - درجة الحرارة قبل الحصاد وأثناء التخزين ، فتزيد نسبة السكريات كلما انخفضت درجة الحرارة .

التلون البنى الإنزيمى

يظهر التلون البنى الإنزيمى enzymic browning إذا تركت الدرنات لفترة بعد تقشيرها أو تقطيعها ، ويحدث نتيجة أكسدة المركبات الفينولية بإنزيم الفينوليز . وأهم هذه المركبات هى الحامض الأمينى تيروزين tyrosine، وحامض الكلوروجنك chlorogenic acid . وبينما تنتهى سلسلة التفاعلات التى تعقب أكسدة التيروزين بتكوين صبغة الميلانين السوداء ، فإن المواد التى تتكون عقب تأكسد حامض الكلوروجنك تكون أقل دكنة . ويعتبر تركيز التيروزين هو العامل الذى يتحكم فى درجة التلون البنى الإنزيمى .

الحصـــاد

يتطلب إجراء الحصاد بطريقة مناسبة مراعاة بعض الأمور ، مثل تحديد الموعد المناسب للحصاد ، وطريقة التخلص من النموات الخضرية ، وطريقة الحصاد ذاتها .

تحديد موعد الحصاد

يتوقف الموعد المناسب للحصاد على الغرض من الزراعة ، والجانب الاقتصادى الخاص بالأسعار ، فكما سبق الذكر .. فإن البطاطس البلية تقلع قبل تمام نضجها ، وتصدر للخارج ، وتعامل بطريقة خاصة حتى لاتتلف أثناء الشحن . وقد يلجأ بعض المزارعين إلى إجراء الحصاد فى مرحلة أكثر تقدماً من النضج ، إلا أن الدرنات لاتكون مكتملة النضج أيضاً ، ويحدث ذلك عند ارتفاع الأسعار ونقص المعروض من المحصول فى الأسواق ، إلا أن ذلك يكون على حساب المحصول الكلى ؛ لأن المحصول يزداد زيادة كبيرة مع استمرار تقدم الدرنات فى النضج . وتستمر الزيادة فى المحصول حتى بعد بداية موت أوراق النبات ، وعلى المنتج أن يوازن بين الفرق فى الأسعار ، والفرق فى كمية المحصول .

وأهم مايعاب على الحصاد المبكر مايلى :

١ – نقص المحصول .

٢ – زيادة نسبة الدرنات المنسلخة ، وزيادة فرصة تعرضها للإصابات الميكانيكية ، وبالتالى زيادة فرصة إصابتها بالعطب ، وضعف مقدرتها على التخزين .

٣ – زيادة نسبة السكريات فى الدرنات ، فلا تصلح لعمل الشبس ، أو للقلى .

ويكتمل نضج درنات معظم أصناف البطاطس فى خلال ١٠٠ – ١٢٠ يوماً من الزراعة ، ويعرف النضج بوصول الدرنات إلى أقصى حجم لها ، واكتمال تكون قشرة الدرنة ، والتصاقها بها ؛

حيث يصعب خدش الدرنة أو سلخ الجلد عند الضغط عليها بالإبهام ، كما يبدأ المجموع الخضرى فى الاصفرار عند النضج ، ويعاب على تأخير الحصاد مايلى :

١ - تتعرض الدرنات فى العروة الصيفية للإصابة بلفحة الشمس ، وبفراش درنات البطاطس .

٢ - تتعرض الدرنات فى الجو البارد فى نهاية العروة الخريفية إلى أن تزداد نسبة السكر فيها ؛ فلا تصلح لعمل الشبس ، أو للقلى .

التخلص من النموات الخضرية قبل الحصاد

نظراً للاهتمام الكبير بوقاية حقول البطاطس من الإصابات الحشرية والفطرية ، فإن النموات الخضرية تبقى بحالة جيدة ، حتى يحين موعد الحصاد ؛ مما يستلزم التخلص منها قبل إجراء الحصاد ، وبالرغم من ضرورة هذه العملية لتسهيل الحصاد ، فإن إجراءها مبكراً يؤدى إلى نقص المحصول ، ونقص الكثافة النوعية للدرنات ، وتلون الحزم الوعائية فى الطرف القاعدى للدرنات باللون البنى ، خاصة فى الخشب والأنسجة البرانشيمية المحيطة به . وتزداد حدة هذه الأعراض عند اتباع وسائل القتل السريع للنموات الخضرية ، بينما تقل أو تختفى هذه المشاكل عند اتباع وسائل القتل البطىء لهذه النموات . وينصح فى حالة القتل السريع للنموات الخضرية أن يؤخر الحصاد لفترة ، حتى يتكون البيريدرم على الدرنات .

يتم التخلص من النموات الخضرية إما يدوياً ، وإما آلياً ، وإما كيميائياً ؛ ففى مصر ينصح بإزالة العروش قبل الحصاد بيوم أو يومين يدوياً . وقد تجرى هذه العملية باستخدام آلات خاصة تقوم بتقطيع النموات الخضرية وجمعها . وتعد كلتا الطريقتين السابقتين من الطرق السريعة التى تزداد معها حدة العيوب السابقة الذكر ، كما قد يتم التخلص من النموات الخضرية برشها ببعض المركبات الكيميائية التى قد تقتلها بسرعة أو ببطء . ومن المركبات المستعملة لهذا الغرض مبيدات الحشائش رجلون Reglone ودانيوسب Dinosed وإندوثال Endothall وباراكوات Paraquat ومركبات الداى نيترو dinitro وحامض الكريزيلك Cresylic Acid .

طريقة الحصاد

يجب أن تجمع أولاً الدرنات المكشوفة للتخلص منها ، نظراً لأنها تكون خضراء اللون ، وأغلبها مصاب بلفحة الشمس ، وبفراش الدرنات . تقلع البطاطس فى مصر أساساً بواسطة المحراث البلدى ، كما يستخدم الفأس وشوكة البطاطس فى التقليع فى المساحات الصغيرة . وفى حالة استعمال المحراث البلدى يراعى عدم تجريح الدرنات ؛ وذلك باختيار سلاح عريض للمحراث ، مع إمراره عميقا أسفل الدرنات ؛ أى أسفل خط الزراعة ، ويلى ذلك جمع الدرنات فى صناديق ، أو فى أقفاص مبطنة بالخيش ؛ لمنع تسلخ الدرنات وإصابتها بالكدمات ، كما يجرى الحصاد آلياً فى المزارع الكبيرة فى

مصر ، كما فى النوبارية والصالحية . ويوجد من الآت الحصاد ماهو ذو أمشاط ثابتة ، وتقوم بتقليع الدرنات فقط ، ومنها ماهو ذو أمشاط دائرة ، وتقوم إلى جانب تقليع الدرنات بتخليصها من كتل التربة ، وبقايا النموات الخضرية .

ويراعى عند الحصاد تجنب إحداث جروح أو كدمات بها – قدر المستطاع – لأن هذه الجروح تؤدى إلى الأضرار التالية :

١ – تجعل نسبة كبيرة من المحصول غير صالحة للتسويق .

٢ – تسمح بدخول المسببات المرضية إلى الدرنات .

٣ – تؤدى إلى زيادة معدلات فقد الماء من الدرنات ، وسرعة ذبولها .

٤ – تنتهى فترة السكون بسرعة أكبر ؛ وبذا تنبت الدرنات المجروحة فى المخازن أسرع من الدرنات السليمة .

التداول

تترك الدرنات معرضة للهواء مدة تتراوح من ساعة إلى ساعتين بعد التقليع حتى تجف البشرة قليلا ، ثم تجمع وتنظف مما يكون عالقاً بها من طين . ويلى ذلك فرز الدرنات لاستبعاد المصابة ، والمجروحة وغير المنتظمة الشكل .

العلاج التجفيفى أو المعالجة

يكون الغرض من إجراء عملية العلاج التجفيفى curing هو تكوين طبقة فلينية جيدة على جلد الدرنة ، وعلى الأسطح المخدوشة ؛ لكى تحميها من الخدش والتجريح – قدر الإمكان – ومن الإصابة بالكائنات المسببة للعفن ، ومن فقد الرطوبة والانكماش .

تجرى هذه العملية فى مصر فى جزء مستو من الحقل ، ينثر عليه السيفين ١٠٪ ، ثم يحدد المكان على شكل مستطيل بواسطة بالات الأرز ، وتفرغ فيه الدرنات من عبوات الحقل حتى ارتفاع ٣٠ سم ، ثم تغطى بعد ذلك بقش الأرز الجاف النظيف حتى ارتفاع ٧٠ – ١٠٠ سم ، مع تعفير طبقات القش بالسيفين ١٠٪ فى حالة البطاطس المعدة للاستهلاك أو بالـ د . د . ت ١٠٪ بالنسبة للدرنات المعدة لتخزينها كتقاو . ويراعى عدم تعفير الدرنات نفسها ؛ لأن كلًا من السيفين والـ د . د . ت يمنع التئام الجروح . وبعد الانتهاء من وضع القش يعفر من الخارج بالـ د . د . ت ٥٠٪ لطرد الفئران وفراش درنات البطاطس . وتستغرق عملية العلاج التجفيفى بهذه الطريقة مدة ١٠ – ١٥ يوماً . ويعرف انتهاء العلاج بصعوبة إزالة قشرة الدرنة بالإبهام .

ويعقب ذلك فرز الدرنات مرة أخرى لاستبعاد التالف والمصاب منها ، ثم تعبأ الدرنات المعدة للاستهلاك المحلى مباشرة فى عبوات التسويق أو التخزين . ومن الأهمية بمكان عدم تركها معرضة لضوء الشمس المباشر ، حتى لاتصاب بالاخضرار ، وعدم قذف الأجولة أو الأقفاص أو إسقاطها ، والإهمال فى تداولها ؛ حتى لاتتعرض الدرنات للكدمات ، أو التجريح ، أو التسلخات ، وتصبح بذلك معرضة للتلف أثناء الشحن أو التخزين .

أما البطاطس الجديدة (البلية) .. فإنها تنقل فور حصادها بعناية إلى مراكز التجميع ؛ حتى لاتتعرض هذه الدرنات غير التامة النضج والسهلة التقشير لدرجة الحرارة المرتفعة ، ولو لساعة واحدة خلال فترة الحصاد ، والتى تكون فى شهرى مارس وأبريل .

أما فى حالة التخزين فى الثلاجات . فإن عملية العلاج التجفيفى تجرى فى الثلاجات قبل بداية التخزين بالطريقة التالية :

يتم أولا تجفيف الدرنات من أية رطوبة حرة قد توجد عليها بإمرار تيار من الهواء الدافىء نسبياً حولها ، ويستمر ذلك لعدة ساعات لحين اكتمال عملية التجفيف السطحى . وتعد هذه الخطوة ضرورية ؛ لأن الدرنات التى يوجد عليها ماء لاتستجيب لعملية المعالجة ، وتكون أكثر تعرضا للإصابة بالعفن ، وتبدأ بعد ذلك عملية العلاج التجفيفى التى تستمر لمدة أسبوع ، تبقى خلاله الدرنات فى درجة حرارة ١٠ - ١٥° م ، ورطوبة نسبية من ٨٥ - ٩٥٪ . وتعتبر هذه الظروف اختياراً وسطاً مابين الظروف التى تناسب درنات البطاطس ، وتلك التى تناسب سرعة اكتمال عملية المعالجة بتكوين بيريدرم الجروح وترسيب السيوبرين ؛ فكلاهما يكون أسرع فى درجة حرارة ٢١° م إلا أنه لاينصح بذلك ؛ حتى لاتتعفن الدرنات فى هذه الحرارة المرتفعة قبل إتمام عملية العلاج ، كما أن درنات البطاطس تناسبها رطوبة نسبية أقل من ٨٥٪ ، إلا أنه لاينصح بذلك قبل انتهاء عملية المعالجة ؛ لتقليل فقد الماء من الدرنات إلى أدنى مستوى ممكن خلال تلك الفترة التى تفقد فيها الدرنات رطوبتها بسهولة إلى أن يتكون بيريدرم الجروح ويترسب السيوبرين . وبرغم أن الرطوبة النسبية الأعلى من ٩٥٪ تقلل فقد الماء بدرجة أكبر ، إلا أنه لاينصح بها حتى لايتكثف الماء على الدرنات .

التدريج

تدرج درنات البطاطس حسب الحجم بواسطة آلات خاصة ، ويجرى ذلك قبل التسويق ، وهو الذى قد يكون بعد الحصاد مباشرة ، أو بعد التخزين ، ويجب - فى الحالة الأخيرة - رفع درجة حرارة الدرنات إلى ١٠° م قبل إجراء عملية التدريج ؛ لأن إجراءها وهى باردة يجعلها أكثر تعرضاً للتجريح وللإصابة بالتبقع الأسود الداخلى .

المعاملة بمثبطات التبرعم

من أهم المركبات الكيميائية التى تستخدم فى منع تزريع الدرنات (Sprout inhibitors)على نطاق تجارى مايلى .

3 - 5 - 5 - trimethylhexan - 1 - ol (nonanol)
isoproyl - n - phenylcarbamate (propham).

isoprobyl - n - chlorophenylcarbamate (CIPC - chlorpropham)

tetrachloronitrobenzene (TCNB)

maleci hydrazide (MH)

ولايستعمل الماليك هيدرازيد maleic hyrazide إلا فى الحقل ؛ حيث ترش به النباتات وهى مازالت خضراء بمعدل كجم واحد من المادة لكل فدان قبل الحصاد بنحو ٣ – ٥ أسابيع . وإذا أجريت المعاملة فى الموعد المناسب ، فإنها تكون فعالة للغاية فى منع التزريع فى المخازن ، لكن المعاملة المبكرة تؤدى إلى نقص المحصول وزيادة نسبة الدرنات المشوهة ، كما لاتكون المعاملة المتأخرة فعالة فى منع التزريع .

ويستعمل تتراكلورونيتروبنزين tetrachloronitrobenzene(يعرف باسم فيوزاريكس Fusarex) تعفيراً بمعدل ١٠٠ كجم من المادة الفعالة لكل طن من الدرنات أثناء وضع المحصول فى المخازن . ويحتوى التحضير التجارى تكنازين technazine على ٥٪ من المادة الفعالة . وتوقف المعاملة إنبات البراعم لفترة كبيرة وتؤدى تهوية الدرنات لعدة أسابيع إلى تخليصها من المركب ، واستعادة مقدرتها على الإنبات . ويمكن استعماله فى معاملة تقاوى البطاطس عند الرغبة فى تخزينها بدون تزريع . ومن بين جميع المركبات المستعملة فى معاملة الدرنات بعد الحصاد لمنع تزريعها .. نجد أن الـ TCNB يعد المركب الوحيد الذى لايؤدى استعماله إلى زيادة نسبة الدرنات التى تصاب بالعفن إذا أجريت المعاملة قبل التئام الجروح .

ويستعمل كل من أيزوبروبايل – فينايل كاربامات iso-propyl-n-phenyl-carbamate (يعرف تجارياً باسم بروفام propham) وأيزوبروبايل – إن – كلورو فينايل كاربامات iso - propyl - chlorophenylcarbamate(يعرف تجارياً باسم كلوربروفام chlorpropham) بعد خلطهما معاً بنسب متساوية بمعدل ١٠ جم من المخلوط لكل طن من الدرنات . ويلزم إجراء عملية العلاج التجفيفى للدرنات ؛ للمساعدة على التئام الجروح فيها قبل معاملتها بهذين المركبين ؛ لأنهما يمنعان تكوين بيريدرم الجروح .

أما مركب ٣ – ٥ – ٥ تراى ميثايل هكسان – ١ أول 3 - 5 - 5 - trimethylhexan - 1 - ol(أو نونانول nonanol) .. فهو سائل ويستخدم على صورة بخار بتركيز ٠,١ ملليجرام/لتر من الهواء ،

يدفع فى جو المخزن بمعدل ١٠ م^{3}/طن من الدرنات/ساعة . ويظل تأثير المعاملة سارياً لمدة ٢ - ٣ أسابيع بعد انتهائها ، وبداية تهوية المخازن ؛ وعليه فإنه يمكن الاقتصاد فى استعماله بإجراء المعاملة لمدة أسبوعين ، يعقبهما أسبوعان بدون معاملة ... وهكذا ، ويلزم ٣٥ كجم من المركب لكل ١٠٠ طن من الدرنات لكل أسبوعين من المعاملة .

وإلى جانب المركبات التى سبق بيانها .. تستخدم أيضاً مادة الميثايل إستر نفثالين حامض الخليك (methyl ester of napthaleneacetic acid أو MENA) على صورة مسحوق بمعدل ٢٥ - ٥٠ جم منه لكل طن من الدرنات حسب طريقة المعاملة ، وفترة التخزين المرغوبة ، فقد تجرى المعاملة بواسطة تعفير الدرنات مباشرة بمعدل ٢٥ جم لكل طن من الدرنات بعد خلط المادة ببودرة التلك ، أو بالتربة الناعمة لضمان تجانس توزيعها ، ويفضل استعمال التربة ؛ لأن اللون الأبيض الذى تتركه البودرة لايكون مرغوباً فيه . وقد تتم المعاملة بتشبيع نوع خاص من الورق بالمركب ، ثم يخلط بالدرنات بمعدل ٥٠ جم من المادة لكل طن من الدرنات . ويعاب على هذه المادة أنها تمنع تكوين بيريدرم الجروح .

التخزين

تخزن البطاطس بطريقتين رئيسيتين ، هما : التخزين فى النوالات ، والتخزين فى الثلاجات .

التخزين فى النوالات

النوالة عبارة عن بناء مظلل يسمح بمرور الهواء بُحريّة من جوانبه ، ومن السقف أيضاً ، دون أن تتعرض الدرنات لضوء الشمس المباشر . وتبنى الجدران من الطوب اللبن المرصوص بالتبادل ، بطريقة تسمح بنفاذ الهواء جيداً ، وتحمل الأسقف على أعمدة خشبية ، وتغطى بالحطب أو القش بسمك لايقل عن ٢٥ سم .

تطهر النوالات أولا قبل استعمالها فى تخزين البطاطس بمستحلب الد . د . ت ٢٥٪ بتركيز ١,٦٪ ؛ لمقاومة فراش درنات البطاطس والفئران .

وعند التخزين .. تكوم الدرنات فى النوالة فى أكوام يبلغ عرضها من أسفل ٢ م ، وارتفاعها ١,٥ م ، وبطول النوالة ، ويجب أن يتم التكويم بطريقة تسمح بدخول الهواء بحرية من الجهة التى تهب منها الرياح ، وبعد ذلك .. تغطى الأكوام بقش الأرز بارتفاع ٣٠ - ٥٠ م ، وترش طبقات القش بالـ د . د . ت ١٠٪ .

التخزين فى الثلاجات

تجرى أولا عملية العلاج التجفيفى التى تستمر لمدة أسبوع فى درجة حرارة ١٠ - ١٥° م ،

ورطوبة نسبية تتراوح من ٨٥ – ٩٥٪ . وبعد ذلك تخفض الرطوبة النسبية الى ٨٥٪ ، وتخفض درجة الحرارة تدريجياً على مدى بضعة أسابيع إلى درجة الحرارة المناسبة للتخزين ، وهى ٣ – ٤° م ، إلا أن الدرجة المثلى للتخزين تتوقف على كل من المدة المطلوبة للتخزين ، وعلى نوعية الاستعمال للمحصول المخزن .

وعموماً .. فهذه الظروف (أى درجة حرارة ٣ – ٤° م ، ورطوبة نسبية ٨٥٪) تناسب تخزين درنات البطاطس لمدة ٦ أشهر أو أكثر بحالة جيدة وبدون تزريع ، ولاينصح بزيادة درجة الحرارة عن ٤° م حتى ، ولو كانت الدرنات فى حالة سكون ؛ لأن الحرارة المرتفعة تزيد من فرصة فقد الرطوبة وانكماش الدرنات ، بالإضافة إلى أنها تُسرع من كسر حالة السكون وتزريع الدرنات مما يؤدى إلى زيادة معدل انكماشها ؛ لأن التزريع يصاحبه انتقال المواد الكربوهيدراتية من الدرنات إلى النموات الجديدة ، وزيادة التنفس ، مع فقد الرطوبة من هذه النموات بالنتح ، كما أن ارتفاع درجة الحرارة لفترات طويلة يؤدى إلى إصابة الدرنات بالقلب الأسود .

ومن جانب آخر يجب الحذر من انخفاض درجة الحرارة لفترات طويلة عن ٣° م ، حتى لاتتعرض الدرنات لأضرار البرودة أو أضرار التجمد . وتحدث أضرار البرودة عندما تتعرض الدرنات لدرجة حرارة ١,٧° لمدة طويلة ، وتتجمد الدرنات فى درجة حرارة – ١,٧° م .

ومن الضرروري تنظيم درجة حرارة المخزن حسب مدة التخزين ونوعية الاستعمال المتوقعة للمحصول المخزون ، فدرجة حرارة ١٣ – ١٥° م تناسب تخزين الدرنات لمدة حوالى ١٥ يوماً بعد الحصاد مباشرة ؛ حيث تجرى خلالها عملية العلاج التجفيفى . ويمكن تخزين الدرنات على هذه الدرجة لمدة ثلاثة أشهر قبل أن تبدأ فى التزريع ، كذلك يمكن إطالة فترة التخزين على هذه الدرجة إلى ستة أشهر إذا عوملت الدرنات بمثبطات التبرعم .

ويقلل التخزين فى درجات الحرارة المنخفضة عن ذلك من صلاحية الدرنات لصناعة الشبس ، إلا أن فترة التخزين تكون أطول ؛ لذا .. يوصى دائماً بخفض درجة حرارة المخزن لمعظم فترة التخزين ، ثم رفعها تدريجياً ، بحيث تتعرض لدرجة حرارة ١٣ – ١٥° لمدة ٤ – ٦ أسابيع قبل إخراج الدرنات من المخازن للاستعمال . كما يمكن رفع درجة الحرارة إلى ٢١° لفترة قصيرة قبل استعمال الدرنات . وبرغم أن هذا الارتفاع التدريجى فى درجة الحرارة يحدث تلقائياً أثناء التدريج والشحن والتسويق ، إلا أنه يفضل رفع درجة حرارة المخازن قبل تداول الدرنات لتقليل فرصة تجريحها قدر المستطاع ؛ لأن الدرنات الباردة تكون أكثر تعرضاً للتجريح والخدش . وتجدر الإشارة إلى أن رفع درجة حرارة الدرنات المخزنة قبل استعمالها يحسن أيضا من صلاحية الدرنات للطهى أو للاستعمال كتقاو .

ويؤدى التخزين المستمر فى درجة حرارة ٤° م إلى تراكم السكر فى الدرنات ؛ نتيجة لتحول النشا إلى سكر ، مع انخفاض معدل التنفس فى هذه الظروف . ويقلل ذلك من جودة الدرنات للاستعمال

فى صناعة الشبس ، أو البطاطس المقلية ؛ لأن السكر المتراكم يتفاعل مع المركبات النيتروجينية عند القلى ، وينتج عن هذا التفاعل لون بنى غير مرغوب . أما فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك (١٥° م مثلا) .. فإن النشا يتحول إلى سكر أيضا ، لكن السكر المتكون يستهلك أولا بأول فى التنفس . وتعرف عملية رفع درجة حرارة الدرنات المخزنة إلى ١٥ - ٢٠° م قبل استعمالها فى صناعة الشبس باسم reconditioning ، وهى تُتبع مع معظم الأصناف .

أضرار البرودة

أضرار البرودة chilling injiry هى تلك التى تصيب الدرنات عند تعرضها لفترة طويلة لدرجة حرارة من صفر إلى ٢° م ؛ حيث تظهر على الدرنات حالة تسمى التلون البنى الماهوجانى mahogany browning وفيها تتحلل الأنسجة الداخلية بدرجات مختلفة ؛ فقد تقتصر الإصابة على الحزم الوعائية فقط ، وقد تكون الإصابة فى مناطق غير منتظمة بلون بنى ضارب إلى الاحمرار ، وتنتشر فى القشرة والأسطوانة الوعائية ، والنخاع أحياناً . ومع شدة الانخفاض فى درجة الحرارة التى تتعرض لها الدرنات.. تنهار الأنسجة المصابة تماماً ، ويصبح لونها بنياً داكناً ، وتصبح الدرنات أكثر قابلية للإصابة بالعفن الطرى .

انكماش وذبول الدرنات

تنكمش الدرنات وتقل فى الوزن تدريجياً مع التخزين ، و يرجع ذلك إلى حدوث فقدان فى كل من الرطوبة والمادة الجافة ، إلا أن الفقدان فى الرطوبة يكون أكبر ويصل إلى ٩٠٪ من جملة الفقد فى الوزن ، بينما يكون الفقد فى المادة الجافة نتيجة التنفس فى حدود ١٠٪ من الوزن الجاف .

ويزيد الفقد فى الرطوبة فى بداية فترة التخزين بسبب الجروح والتسلخات والكدمات التى تحدث فى بعض الدرنات ، ويكون الفقد فى الرطوبة أكبر فى الدرنات غير الناضجة . ومع علاج الدرنات .. يترسب السيوبرين ويتكون بيريدرم الجروح ، ويقل فقد الدرنات للماء تدريجياً . ومع انتهاء فترة العلاج التجفيفى يقل فقد الدرنات للماء بدرجة كبيرة . ولايوجد فرق بين أصناف البطاطس فى فقدها للرطوبة خلال هذه المرحلة . ومع استمرار التخزين وبداية تزريع الدرنات .. يزداد الفقد مرة أخرى ؛ نتيجة سهولة تبخر الماء من النموات الجديدة ، وتختلف الأصناف كثيراً فى بداية تلك المرحلة ؛ نتيجة لاختلافها فى طول فترة السكون من جهة ، وفى سرعة النمو النبت - الذى يزداد فقد الماء من خلاله - من جهة أخرى هذا . ويزيد فقد الرطوبة أثناء التخزين عند انخفاض الرطوبة النسبية أو ارتفاع درجة الحرارة ، أو زيادة التهوية .

يتبع الفقد فى المادة الجافة بالتنفس نفس مسلك الفقد فى الرطوبة ؛ فيكون مرتفعاً فى بداية فترة التخزين ، ثم ينخفض لفترة تستمر حتى بداية التزريع ؛ حيث يرتفع معدل التنفس مرة أخرى ؛ فبعد الحصاد مباشرة يزيد معدل التنفس فى الدرنات غير الناضجة عنه فى الدرنات الناضجة بسبب

ارتفاع نسبة سكر السكروز فيها ، ولوجود علاقة طردية مباشرة بين نسبة السكروز وسرعة التنفس . وتزيد الأضرار الميكانيكية من سرعة التنفس ؛ وبالتالى .. فإن وسيلة الحصاد تؤثر على نسبة الدرنات المصابة بالأضرار الميكانيكية . وبعد انتهاء فترة العلاج تنخفض سرعة التنفس بدرجة كبيرة ، لكن العلاقة تبقى طردية بين سرعة التنفس ودرجة حرارة التخزين .

التصدير

تصدر البطاطس إلى كل من الدول الأوروبية - خاصة إنجلترا - والدول العربية . ومعظم البطاطس المصدرة إلى إنجلترا هى من البطاطس الجديدة new potatoes (البلية) ، التى تحصد قبل تمام نضجها ، ويقل قطر درناتها عن ٣ سم ، وترتفع فيها نسبة الرطوبة كثيراً ؛ حيث تبلغ كثافتها النوعية حوالى ١,٠٨ ، ولاتلتصق قشرتها بالدرنة . وتبلغ الكمية المصدرة للدول الأوروبية سنوياً نحو ٩٠ ألف طن ، معظمها من الصنف كنج إدوارد ، والأصناف الشبيهة به ، مثل : كارا ، وسبونتا . ويبدأ موسم التصدير إلى هذه الدول من منتصف شهر مارس حتى آخر شهر أبريل ، وإن كانت أسواقها تتطلب هذه النوعية من البطاطس ابتداء من منتصف شهر يناير ، حينما ينتهى مخزون البطاطس المنتجة فيها محلياً ؛ وبذا .. نجد أن موسم التصدير للدول الأوربية لايدوم أكثر من ٤٠ يوماً فقط ، وإن كان من الممكن إطالته عن ذلك لو أمكن الزراعة مبكراً خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر .

تصدر البطاطس البلية فى أجولة من الجوت المبطن بالبولى إيثيلين الأسود المثقب سعة ٢٢ كجم . وتخلط درنات كل جوال بنحو كجم واحد من البيت موس المندى بنحو لتر ونصف لتر من الماء ، حتى تحتفظ الدرنات برطوبتها خلال فترة الشحن ، التى تستغرق من ٢ - ٣ أسابيع ، والتى تكون فى ثلاجات على درجة حرارة من ٣ - ٥° م .

أما البطاطس المكتملة النضج .. فإنها تصدر إلى الدول العربية ، وقليل منها يصدر إلى الدول الأوروبية .

الآفـــات

يصيب البطاطس أكثر من مئة مرض تختلف فى انتشارها وأهميتها من بلد لآخر . وقد انتقلت معظم هذه الأمراض وانتشرت جغرافياً بواسطة الدرنات التى تستخدم كتقاوٍ ؛ حيث تؤدى زراعتها إلى ظهور المرض على النباتات التى تنمو منها ، ثم انتشاره فى المنطقة بعد ذلك .

وفيما يلى قائمة بالأمراض التى تصيب البطاطس فى مصر :

١ ـ الأمراض الفطرية ومسبباتها :

القشرة السوداء	Black scurf (Rhizoctonia solani)
الندورة المبكر	Early blight (Alternaria solani)
عفن فيوزاريم الجاف	Fusarium wilt (Fusarium solani)
الذبول الفيوزارى	Fusarium wilt (F.oysporum)
العفن الرمادى	Grey mould (Botrytis cinerea)
الندوة المتأخرة	Late blight (Phytophthora infestans)
الارتشاح	Leak (Pythium debaryanum)
عفن قطعة التقاوى	Seed Piece decay (Fusarium tabacinum, F. oxysporum, Gliocldium roseum)
البقع الجلدية	Skin spot (Oospora pustulans)
ذبول فيرتسيليم	Verticillium will (Verticulium albo-atrum)

٢ ـ الأمراض المستببة عن بكتيريا أو أكيتوميسيتات Actinomycetes

العفن الطرى	Slimy soft rot (Erwinia carotovora)
الذبول البكتيرى أو العفن البنى	Bocterial wilt or brown rot (Pseudomonas solanacearurm)
الجرب	Scab (Streptomyces scsbies)

٣ ـ الأمراض النيماتودية ومسبباتها :

نيماتودا التقرح	Lesion nematode (Pratylenchus spp.)
النيماتودا الكلوية	Reniform nematode (Rotylenchulus reniformis)
نيماتودا تعقد الجذور	Root Knot nematode (Meloidogyne spp.)

٤ ـ الفيروسـات :

فيروس التفاف أوراق البطاطس	Potato leaf roll virus
فيرس X البطاطس	Potato virus A
فيرس S البطاطس	Potato virus S
فيرس X البطاطس	Potato virus A
فيرس Y البطاطس	Potato virus Y

ومن أهم الحشرات التى تصيب البطاطس فى مصر : فراشة درنات البطاطس ، ودودة ورق القطن ، والدودة القارضة ، والحفار ، والمن ، والذبابة البيضاء ، والتربس ، وبالإضافة إلى العنكبوت الأحمر وهو حيوان .

مراجع مختارة

الإدارة العامة للإرشاد الزراعي ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٧٧) ، أهم أمراض البطاطس الاقتصادية في مصر ــ ٥٢ صفحة .

الإدارة العامة للإرشاد الزراعي ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٧٧) . زراعة البطاطس ــ ٤٣ صفحة .

حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٨) . البطاطس . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ١٨٦ صفحة .

الراوي ، عفتان زغير (١٩٧٥) . البطاطا : زراعتها ــ خزنها ــ استهلاكها . المؤسسة العامة للتنمية الزراعية ــ وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ــ الجمهورية العراقية ــ ١٣١ صفحة .

مرسي ، مصطفى علي ، ونعمت عبدالعزيز نور الدين (١٩٧٠) . البطاطس . مكتبة الأنجلو المصرية ــ القاهرة ــ ٣٥٦ صفحة .

American Society for Horticultural Science. 1988. Potato production from true seed; proceedings of a symposium held at the 22nd International Horticultural Congress, Davis, Calif., 15 Aug. 1986. HortScience 23: 293-510.

Bokx, J.A. de. 1972. Viruses of potatoes and seed potato production. Centre for Agr. Pub. and Doc., Wageningen. 233 p.

Burton, W.G. 1948. The Potato. Chapman and Hall, London. 319 p.

Campbell Institute for Agricultural Research. 1966. Proceedings of plant science symposium. Camden. N. J. 223p.

Hardenburg, E.V. 1949. Potato Production. Comstock Pub. Co. Inc., Ithaca, N.Y.

Hooker, W.J. (Ed.). 1981. Compendium of potato diseases. The Amer. Phytopath. Soc., St. Paul, Minnesota. 125 p.

Houghland, G.V.C. 1964. Nutrient deficiencies in the potato. In H.B. Sprague (Ed.) "Hunger Signs in Crops", pp. 219-244. David McKay Co., N.Y.

Li, P.H. (Ed.). 1985. Potato physiology. Academic Pr., N.Y. 586p. Milthorpe, F.L. and J.D. Ivins. (Eds). 1963. The growth of the potato, Butterworths, London. 328p.

Netherlands Potato Consultative Institute. 1980. Netherlands catalogue of Potato varieties 1980. Den Haag, Wagennegen. 144 p.

Rastovski, A., A. Van Es et al. 1981. Storage of potatoes. Center for Agr. Pub And Doc., Wageningen. 462 p.

Rich, A.E. 1983. Potato diseases, Academic Pr., N.Y. 238 p.

Seelig, R.A. 1972. Fruit & vegetable facts and pointers: potatoes. United Fresh Fruit and vegetable Association, Alexandria, Virginia. 56 p.

Simmonds, N.W. 1976. Potatoes. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 279-283. Longman, London.

Sinden, S.L. 1987. Potato glycoalkaloides. Acta Hort. 207: 41-47.

Smith, O. 1968. Potatoes: production, storing, processing. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 642p.

Stalknecht, G.F. 1983. Application of plant growth regulators to potatoes: production and research. In L.G. Nickell (Ed.) "Plant Growth Regulating Chemicals. Vol II", pp. 161-176. CRC Pr., Inc., Boca Raton. Florida.

Stevenson, F.J. and C.F Clark. 1937. Breeding and genetics in Potato improvement. In "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II", pp. 405-444. U.S. Dept. Agr., Wash., D.C.

Talburt, W.F. and O. Smith. 1959. Potato processing. Avi Pub. Co., Westport, Conn. 475 p.

The Potato Associatio of America. 1981. Proceediogs of a symposium on stress physiology in the Potato. Amer. Potato J. 58: 1-80.

University of California. 1986. Integrated Pest management for potatoes in the Western United States. Div. Agr. Nat. Resources. Pub. 3316. 146 p.

Wurr, D.C.E. 1978. 'Seed' tuber production and Management. In P.M. Harris (Ed.) "The Potato Crop", pp. 327-354. Chapman and Hall, London.

الفصـــــل الثـــالث

الفلفـــــــل

تعريف بالمحصول

يعرف الفلفل فى الإنجليزية باسم Pepper، ويعرف علمياً باسم Capsicum annuum، فيما عدا صنف الفلفل الحريف تاباسكو Tabasco الذى يتبع النوع C. frutescens. وتوجد ثلاثة أنواع نباتية أخرى من الجنس Capsicum تنتمى إليها أصناف قليلة حريفة تنتشر زراعتها فى أمريكا الجنوبية . ويتبع النوع annuum صنفين نباتيين رئيسيين هما C. annuum var. annum الذى يضم جميع الأصناف التجارية ، و C.annuum var minimum الذى يضم جميع الطرز البرية والتى منها الشطة البلدى . ومن المعروف أن موطن الفلفل هو أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية .

يزرع الفلفل من أجل ثماره التى تؤكل طازجة ، أو محشية ، أو مخللة ، كما تجفف ثمار بعض الأصناف الشديدة الحرافه وتطحن لعمل الشطة . تحتوى ثمار الفلفل على كميات متوسطة من فيتامين أ (٤٢٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) ، وتعد من الخضر الغنية نسبياً بالنياسين (٠,٥ مجم/١٠٠جم) والغنية جداً بحامض الأسكوربيك (١٢٨ مجم/١٠٠جم) . ويزداد محتوى ثمار الفلفل من فيتامين جـ تدريجياً مع النضج إلى أن يصل إلى أعلى مستوى له فى الثمار الناضجة ، ثم ينخفض تدريجياً فى الثمار الزائدة النضج .

بلغ الإنتاج العالمى من الفلفل عام ١٩٨٧ نحو ٨٧٤٠٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ١٠٠١٠٠ هكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار ٨,٧٣ طناً (أى نحو ٣,٦٧ طناً للفدان) . وقد قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالفلفل فى مصر عام ١٩٨٧ بنحو ١٣٠٠٠ هكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار ١٥,٨٤ طناً ، مقارنة بنحو ٦,٩٧ طناً فى الدول النامية ، و١٦,٩١ طناً فى الدول المتقدمة . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات الفلفل فى مصر عام ١٩٨٨ م كمايلى : إجمالى المساحة المزروعة : ٣٦٤٧١ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ٧,٢٠ طناً .

الفلفل نبات عشبى حولى ، يمكن تعقيره فى المناطق المعتدلة بحيث ينمو لمدة موسم آخر فى ربيع العام الثانى للزراعة ، بعد تقليمه تقليماً جائراً قبل حلول فصل الشتاء ، إلّا أن النوع C. frutescens شجيرى مُعمر ، وتنمو نباتاته البرية معمرة فى موطنه الأصلى فى أمريكا الجنوبية .

يُقطع الجذر الأولى للنبات – عادة – عندما تقلع البادرات من المشتل لشتلها ، ثم تنمو عدة أفرع جذرية على بقايا الجذر الأولى ، وقاعدة الساق بعد الشتل . تنمو بعض هذه الأفرع أفقياً ، وينمو البعض الآخر رأسياً . وفى النباتات البالغة .. تشغل الجذور التربة جيداً لعمق ٦٠ – ٩٠ سم ، ولمسافة ٩٠ سم حول قاعدة النبات .

ينمو نبات الفلفل قائماً erect، ويكون النمو الخضرى مندمجاً compact فى معظم الأصناف . تتفرع الساق الرئيسية والأفرع التالية تفرعاً ثنائى الشعبة dichotomously ؛ لذا فإن الساق الرئيسية للنبات تنتهى عند أول تفرع . تكون الساق وتفرعاتها عشبية فى البداية ، ولكنها سرعان ماتتخشب مع تقدم النبات فى العمر ، كما تكون سهلة الكسر .

أوراق الفلفل ملساء ، كاملة الحافة ، تختلف فى الشكل من بيضاوية إلى مستطيلة ، وتكون الأوراق أصغر حجماً وأضيق فى الأصناف الحريفة عنها فى الأصناف الحلوة .

تحمل الأزهار مفردة عادة فى نهايات الأفرع ، إلّا أنه بسبب طبيعة التفرع الثنائى الشعبة .. فإنها تبدو محمولة فى آباط الأوراق ، وتحمل الثمار فى بعض الأنواع فى نورات محدودة صغيرة يبلغ طول عنق الزهرة حوالى ١,٥ سم . الكأس صغير يتكون من خمس سبلات تكبر مع نمو الثمرة لتحيط بقاعدتها . يتكون التويج من خمس بتلات منفصلة لونها أبيض . توجد عادة خمس أسدية منفصلة . قلم الزهرة طويل ، وينمو لمسافة أطول من الأسدية . يتكون المبيض من ٢ – ٤ مساكن .

يعتبر الفلفل من النباتات الخلطية التلقيح جزئياً ، ويتم التقيح الخلطى بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح . ولاتعد أزهار الفلفل جذابة للحشرات . وقدرت نسبة التلقيح الخلطى بنحو ٧ – ٦٨٪ فى دراسات مختلفة .

ثمرة الفلفل عنبة (لُبّية) berry، ذات عنق قصير وسميك . تحمل الثمار متجهة لأعلى عادة (erect) وهى صغيرة ، وقد تبقى كذلك فى بعض الأصناف ، أو قد تتجه إلى أسفل أثناء نموها فى أصناف أخرى لتصبح متدلية (pendant) . تختلف الثمار فى الشكل .. فقد تكون مكعبة (ناقوسية) ، أو قلبية ، أو أسطوانية ، أو كروية ، أو كريزية ، أو بشكل ثمرة الطماطم ، أو طويلة ورفيعة ، لونها أصفر ، أو أحمر ضارب إلى البرتقالى ، أو أحمر قاتم ، أو أسود ، أو بنىّ . ويرجع لون الثمار البنى إلى طفرة تمنع التحلل الطبيعى للكلوروفيل عند النضج . كما تنقسم قاعدة الثمرة عادة إلى ٢ – ٤ حجرات حسب الصنف ، إلا أن الفواصل لاتمتد إلى نهاية الثمرة ، حيث تظهر حجرة واحدة فى

الطرف الزهرى للثمره . وتظهر على الثمار – من الخارج – انخفاضات تحدد موضع الفواصل الممتدة بين المساكن ، وتتكتل البذور على المشيمة فى قاعدة الثمرة .

إن بذرة الفلفل أكبر قليلاً من بذرة الطماطم . وهى مبططة ولونها أصفر وملساء ، بها انخفاض ظاهر ، ويبدو فيها الحبل السرى بارزاً قليلاً من حافة البذرة .

الأصنـــاف

تقسم أصناف الفلفل حسب صفات معينة منها : الحرافة (حلوة ، أم حرّيفه بدرجات مختلفة) ولون الثمار غير الناضجة ، ولون الثمار الناضجة ، وشكل الثمار (شكل ٣ – ١) ، وطريقة حمل الثمرة على النبات (قائمة ، أم مدلاة) ، وشكل الطرف الزهرى للثمرة (مستدق إلى نهاية مدببة أو طرف مسطح ، أم غير مستدق ومستدير أو مسطح) ، وشكل كأس الثمرة (فنجانى يحيط بقاعدة الثمرة ، أم طبقى يتقعر داخل قاعدة الثمرة) .

ومن أهم أصناف الفلفل المعروفة عالمياً مايلى :

١ – كاليفورنيا وندر California Wonder :

النباتات قائمة وقوية ، والثمار كبيرة الحجم ، مكعبة الشكل تقريباً ، يبلغ طول ضلعها حوالى ١٠ سم ، بها ٣ – ٤ فصوص ، لونها أخضر داكن يتحول إلى أحمر زاه عند النضج ، حلوة ، سميكة الجدر ، تحمل متجهة لأعلى ، يتقعر الكأس داخل قاعدة الثمرة ، ويأخذ شكل الطبق ، استعمل فى إنتاج عديد من الأصناف الأخرى ، كما اشتقت منه عدة سلالات أصبحت أصنافاً مميزة ، ومن أمثلتها مايلى :

(أ) إيرلى كال وندر Early Calwonder ، وهو يتميز بالتبكير فى النضج .

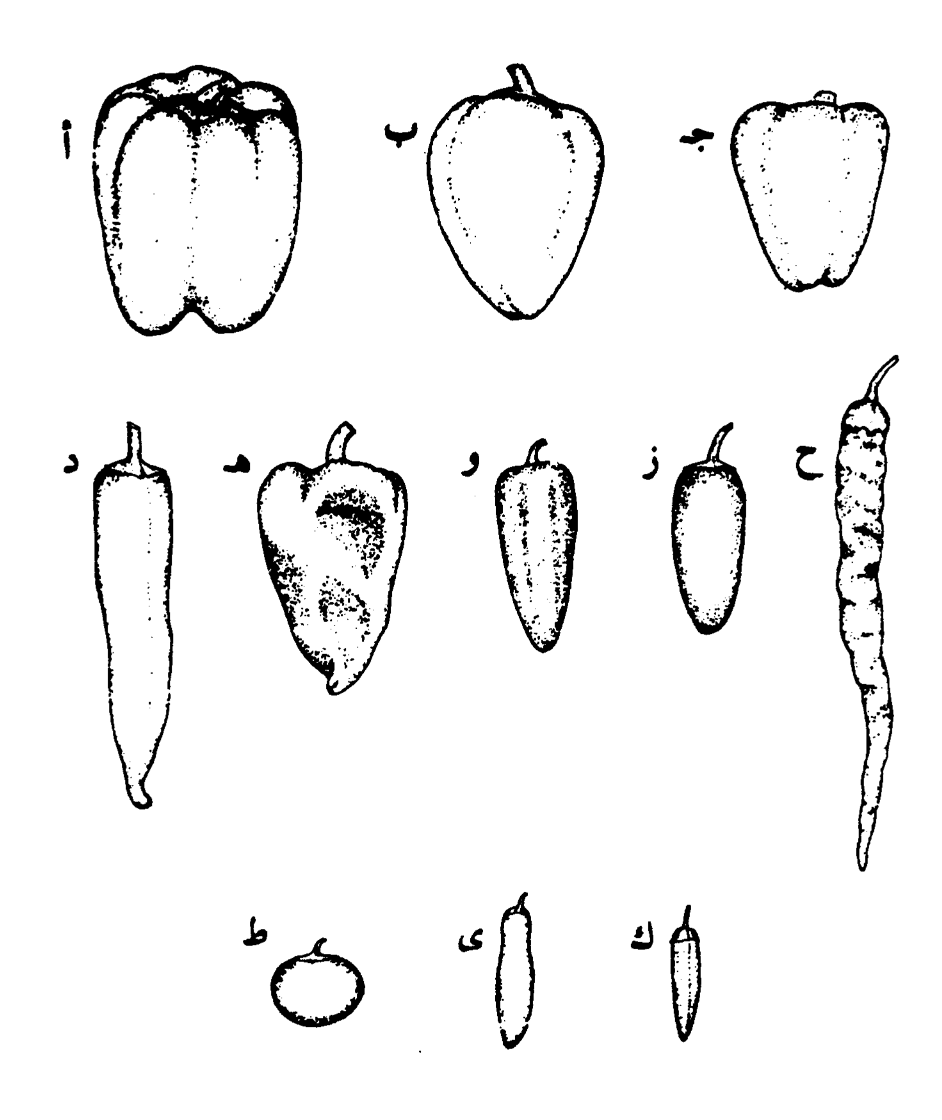
(ب) يولو وندر Yolo Wonder وهو يتميز بمقاومته للموزايك ، وصغر حجم نباتاته ، وبأن ثماره تغطى جيداً بالنمو الخضرى . وقد ظهرت منه عدة سلالات جديدة ، مثل : يولو وندر A، ويولو وندر B، ويولو وندر L .

(جـ) فلوريدا جاينت Florida Giant، ويتميز بأن ثماره طويلة نوعاً ما .

(د) رزستانت جاينت Resistant Giant ، ويتميز بمقاومته لفيرس تبرقش الدخان .

(هـ) كاليفورنيا وندر ٣٠٠ تى إم آر California Wonder 300 TMR ، وهو يتميز بمقاومته لفيرس تبرقش الدخاز

٢ – آناهيم شيلى Anaheim Chili :



شكل (٣ ـ ١) : الأشكال المختلفة لمجموعة أصناف الفلفل : أ ـ ناقوسى Bell ، ب ـ بيمينتو Pimiento ، جـ ـ رومانيان سويت Roumanian Sweet ، د ـ آناهيم شيلى Anaheim Chili ، هـ ـ أنكو Ancho ، و ـ كالورو Caloro ، ز ـ جالابينو Jalapeno ، ح ـ لونج ثن كاين Long Thin Cayenne ، ط ـ كريزى Cherry ، ى ـ سيرانو Serrano ، ك ـ تاباسكو Tabasco . الأشكال من أ إلى ى حوالى ٣٠٪ من حجمها الطبيعى ، والشكل ك حوالى ٦٠٪ من حجمه الطبيعى .

من أصناف التجفيف الرئيسية ، النباتات قوية النمو ، ومنتشرة ، وكثيرة التفريع . الثمار أسطوانية ، مستدقة الطرف ، رقيقة الجدر ، متوسطة الحرافة ، لونها أخضر داكن قبل النضج ، وأحمر بعد النضج .

٣ - هنجاريان واكس Hungarian Wax :

يستخدم فى التخليل ، ويصلح للتسويق الطازج ، النباتات مبكرة ، وقصيرة ، وكثيرة التفريع ، الثمار حريفة ، ومستقيمة ، وناعمة ، وسميكة الجدران ، مستدقة إلى نهاية مسطحة ، لونها أصفر زاه .

٤ - كايين لونج سليم Cayenne Long Slim :

يستخدم فى التخليل ، النباتات قوية النمو ، منتشرة ، كثيرة التفريع ، الثمار مدلاة ، طويلة ، ورفيعة ، ومستدقة ، ملتوية غالباً ، جدرها رقيقة ، لونها أخضر داكن ، حريفة .

٥ - لونج رد كايين Long Red Cayenne :

يطلق عليه أيضاً اسم قرن الغزال ، ثماره مجعدة ، طويلة ، ورفيعة ، ومستدقة إلى نهاية مدببة ، يتراوح طولها من ١٢ إلى ١٥ سم ، وقطرها عند القاعدة من ١,٥ - ٢ سم ، لونها أخضر يتحول إلى أحمر بعد النضج ، تحمل مدلاة ، والنمو الخضرى قوى ومنتشر .

٦ - تباسكو Tabasco :

ثماره مخروطية صغيرة حريفة ، لونها أخضر فاتح يتحول إلى أحمر عند النضج ، وتحمل قائمة لأعلى . النباتات قوية النمو ذات أفرع كثيرة منتشرة .

٧ - الشطة البلدى (صنف محلى) :

النباتات قوية النمو ، وذات أفرع كثيرة منتشرة . الثمار صغيرة ، لايتعدى طولها ١,٥ سم ، يبلغ قطرها عند القاعدة نصف سم ، حريفة جداً ، تحصد عندما تتلون باللون الأحمر .

التربة المناسبة

ينمو الفلفل في مختلف أنواع الأراضى من الرملية الخفيفة إلى الطينية ، وتفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة عندما يكون موسم النمو قصيراً ، وفى الأراضى السلتية والطميية عندما يكون موسم النمو مناسباً ؛ وذلك لاستمرار نمو النباتات فى هذه الأراضى لمدة أطول ، ويكون محصولها أعلى ، ومن المفضل - دائماً - أن تكون التربة المخصصة لزراعة الفلفل جيدة الصرف ، وغنية بالمادة العضوية . أما أنسب رقم حموضة (pH) للفلفل .. فإنه يتراوح من ٥,٥ - ٧ .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج نبات الفلفل إلى موسم نمو طويل ، ودافىء وخالٍ من الصقيع ؛ فالبذور لاتبدأ فى الإنبات إلا عند ارتفاع درجة حرارة التربة عن ١٣° م ، ويكون الإنبات بطيئاً للغاية فى درجة حرارة ١٥° م ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات ا لبذور من ١٨ – ٢٩° م ؛ حيث يستغرق الإنبات نحو ١٠ أيام . ومع أن الفلفل يتحمل الحرارة المنخفضة بدرجة أكبر من الطماطم والباذنجان ، إلا أن النباتات لاتتحمل الصقيع الخفيف ، ولاتنمو تقريباً فى درجة حرارة ١٠° م . ويؤدى انخفاض المتوسط اليومى لدرجة الحرارة عن ١٦° م أو ارتفاعه عن ٣٢° م إلى سقوط الأزهار بدون عقد . وتزداد هذه الحالة حدة عندما تسود هذه الظروف بعد فترة من العقد الجيد ، كذلك يؤدى انخفاض درجة الحرارة – وقت عقد الثمار – إلى تكوين ثمار بكرية ، أو يقل فيها عدد البذور . وتكون هذه الثمار صغيرة الحجم ، وذلك لأن هناك ارتباطاً قوياً بين حجم ثمرة الفلفل وعدد البذور فيها ، كما تميل إلى أن تأخذ شكلاً مستدقاً عندما تسود الجو درجات حرارة منخفضة أثناء نمو الثمار ، ويظهر هذا التأثير بوضوح فى أصناف الفلفل الحلوة الناقوسية الشكل . هذا وتسقط الأزهار بدون عقد ، وكذلك الثمار الصغيرة الحديثة العقد إذا تعرضت النباتات لرياح حارة جافة .

أما بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية .. فإن الفلفل يُعدّ من النباتات المحايدة ، حيث يزهر أياً كان طول النهار ، إلّا أن النمو الخضرى يزداد فى النهار الطويل ، بينما تتجه النباتات سريعاً نحو الإزهار فى النهار القصير ويُعدَ ، ذلك نوعاً من الاستجابة الكمية للفترة الضوئية .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الفلفل بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولًا ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . ويلزم نحو ٢٥٠ – ٤٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان .

تزرع البذور قبل الموعد المتوقع للشتل بنحو ٧ – ١٠ أسابيع ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تزيد المدة فى الجو البارد نسبياً ، وإن أمكن التحكم فى درجة حرارة المشاتل فإنه يفضل أن تكون درجة الحرارة قبل الإنبات ٢٤° م ليلاً ونهاراً ، ثم تخفض درجة الحرارة ليلاً بعد الإنبات إلى ١٨° م ، بينما تبقى درجة الحرارة نهاراً على ماهى عليه . وتكون زراعة البذور فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم فى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م أو ٢ × ٣ م ، كما تكون النباتات جاهزة للشتل عندما يبلغ طول نموها الخضرى من ١٠ – ٢٠ سم .

يُشتَل الفلفل يدوياً أو آلياً على خطوط بعرض ٧٠ – ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ – ١٠ خطوط فى القصبتين) ، ويتم الشتل على الريشة (جانب الخط) الشمالية ، أو الغربية ، وعلى مسافة ٣٠ – ٥٠ سم بين النبات والآخر حسب الصنف ، وحسب مدى انتشار نموه

الخضرى . ويفضل لإحكام عملية الشتل أن يروى الحقل رية « كدابة » ، ثم يجرى الشتل بعد ذلك بيومين ، وتثبت النباتات فى التربة جيداً ، ويلى ذلك رى الحقل رية خفيفة (تجرية) . ويحسن — عند اتباع هذه الطريقة — أن يضاف نحو ١٠٠ مل من أحد المحاليل البادئة عن الشتل ، وهى محاليل سمادية ، بها أسمدة ذائبة بتركيزات مخففة لمساعدة الشتلة على النمو الجيد ، ومواجهة الظروف غير المناسبة لها بعد الشتل .

مواعيد الزراعة

يزرع الفلفل فى مصر فى العروات التالية .

١ – العروة الصيفية المبكرة :

تزرع البذور فى المشتل فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، وتتم حماية النباتات من البرد والصقيع خلال فصل الشتاء بـ « الترزيب » عليه بالبوص (الغاب) أو بسعف النخيل ، أو بشباك البلاستيك ، وتشتل النباتات فى الحقل الدائم خلال أشهر يناير ، وفبراير ، ومارس ، وتعطى هذه العروة محصولها خلال الفترة من منتصف شهر مايو إلى نهاية يونيو . وهى تنجح فى المناطق الدافئة من مصر الوسطى .

٢ – العروة الصيفية المبكرة :

تزرع البذور من شهر يناير إلى منتصف فبراير ، ويغطى المشتل بأقبية من البلاستيك الشفاف لإسراع الإنبات ، ولحماية النباتات من الصقيع ، مع ضرورة تقسية النباتات قبل الشتل بنحو ١٠ أيام ، وذلك بفتح الجانب الجنوبى للقبو يومياً من الحادية عشرة صباحاً إلى الرابعة مساء ، على أن تستمر تغطية النباتات ليلًا ، وتفضل إزالة الغطاء البلاستيكى نهائياً فى الأيام القليلة السابقة للشتل ، تشتل النباتات خلال شهرى مارس وأبريل ، وتعطى محصولها خلال شهري يونيو ويوليو ، وتنجح هذه العروة فى مصر الوسطى والدلتا .

٣– العروة الصيفية المتأخرة :

تزرع البذور فى فبراير ومارس ، وتشتل البادرات فى أبريل ومايو ، وتعطى محصولها من أواخر يونيو إلى نهاية شهر أغسطس ، وتنجح فى الدلتا والمناطق الساحلية ، يكون محصولها غزيراً لملائمة الظروف الجوية لها خلال نموها .

٤ – العروة الخريفية :

تزرع البذور خلال شهر يونيو مع وقايتها من الحرارة العالية ، وذلك بتغطية المشاتل بالحُصر ، أو بشباك البلاستيك لحين إنبات البذور . تشتل البادرات فى يوليو وأغسطس ، وتعطى محصولها ابتداء من شهر سبتمبر حتى شهر يناير . تنجح فى الدلتا والمناطق الساحلية .

٥ ــ العروة الشتوية :

تزرع البذور فى أواخر شهر سبتمبر وأوائل أكتوبر ، وتشتل البادرات فى شهر نوفمبر ، ويقلل الرى إلى أدنى مستوى ممكن للمساعدة على تقسية النباتات أثناء فصل الشتاء ، ثم تسمد النباتات خلال شهر فبراير ، حيث تزهر خلال شهر مارس ، وتعطى محصولها خلال شهرى أبريل ومايو ، وهى عروة التصدير الرئيسية ، وتنتشر فى محافظة البحيرة .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تعتبر عملية « الترقيع » هى أولى عمليات الخدمة الزراعية ، وهى عملية إعادة زراعة الجور الغائبة التى فشلت نباتاتها فى استعادة نموها بعد الشتل . ويتم الترقيع مع رية « المحاياة » – وهى الرية الأولى بعد رية « التجرية » التى تجرى بعد الشتل بيوم إلى ثلاثة أيام – أو فى الرية التالية .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يجب أن يكون العزق سطحياً ، بهدف التخلص من الحشائش . يلزم الحقل عادة من ٣ – ٤ عزقات . ويتم الترديم على النباتات أثناء العزق ، وذلك بنقل جزء من تراب الريشة غير المزروعة « البطالة » إلى الريشة المزروعة « العمالة » تدريجياً إلى أن تصبح النباتات قريبة من وسط الخط . ويمكن تقليل الحاجة إلى العزق باستعمال أحد مبيدات الأعشاب الضارة ، مثل : الترفلان Terflan الذى يضاف إلى التربة قبل الشتل بمعدل ¼ إلى ½ كجم للفدان ، والدكتال Decthal الذى يعامل به الحقل ، بمعدل ٢,٥ – ٥ كجم للفدان عندما يتراوح طول النباتات من ١٠ – ١٥ سم .

الرى

يجب توفير الرطوبة الأرضية بالقدر المناسب خلال مراحل نمو النبات . ويؤدى تأخير الرى – خاصة فى الجو الحار – إلى سقوط الأزهار ، وصغر حجم الثمار الحديثة العقد ، ولاتستعيد النباتات نموها القوى بعد فترات الجفاف الطويلة ، كما أن زيادة الرى تؤدى إلى اتجاه النباتات نحو النمو الخضرى . ويؤدى استمرار زيادة الرى عن المستوى المناسب إلى نشاط الفطريات التى تسبب أعفان الجذور مثل Phytophthora ، وانهيار النباتات عند عدم توفر الأكسجين للجذور .

التسميد

يستجيب الفلفل للتسميد الآزوتى المناسب ؛ ذلك لأن النباتات يجب أن تنمو مبكرة وبصورة جيدة بعد الشتل ، وإلا فإنها تبدأ فى الإزهار وعقد الثمار وهى مازالت صغيرة . ويؤدى ذلك إلى

ضعف نمو النباتات فلا تصل إلى الحجم المناسب الذى يلزم لإعطاء محصول جيد . ويفيد تحليل النبات فى تحديد مدى الحاجة إلى التسميد . ويبين جدول (٣ - ١) الموعد المناسب لإجراء التحليل ومستويات نقص وكفاية عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم فى كل موعد .

جدول (٣ - ١) : مستويات نقص وكفاية عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم فى الفلفل عند إجراء التحليل فى مواعيد مختلفة[١]

الأصناف	موعد التحليل	العنصر	مستوى تركيز العنصر فى حالة [٢]	
			النقص	الكفاية
الحلوة	النمو المبكر	ن أ ٣	٨٠٠٠	١٢٠٠٠
		فو أ ٤	٢٠٠٠	٤٠٠٠
		بو	٤	٦
	بداية عقد الثمار	ن أ ٣	٣٠٠٠	٥٠٠٠
		فو أ ٤	١٥٠٠	٢٥٠٠
		بو	٣	٥
الحريفة	النمو المبكر	ن أ ٣	٥٠٠٠	٧٠٠٠
		فو أ ٤	٢٠٠٠	٣٠٠٠
		بو	٤	٦
	بداية عقد الثمار	ن أ ٣	١٠٠٠	٢٠٠٠
		فو أ ٤	١٥٠٠	٢٥٠٠
		بو	٣	٥

(١) أجريت التحاليل على عنق أحدث ورقة مكتملة النمو.
(٢) تركيز العناصر بالجزء فى المليون فى حالتى النيتروجين والفوسفور، وكنسبة مئوية من الوزن الجاف فى حالة البوتاسيوم .

ويوصى فى مصر بتسميد الفلفل بمعدل ٢٠ م٣ من السماد البلدى تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، كما تضاف الأسمدة الكيميائية بمعدل ٤٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٣٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى ، و٢٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان . يضاف جزء من هذه الأسمدة مع السماد البلدى أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، بواقع ٥٠ كجم من كل منها للفدان ، أما بقية الكميات .. فتضاف على ثلاث دفعات متساوية : الأولى منها بعد الشتل بثلاثة أسابيع ، والثانية : عند بداية الإزهار ، والثالثة : بعد الجمعة الأولى .

معاملات منظمات النمو

يمكن معاملة الأصناف الحريفة التى تستعمل ثمارها الحمراء بالإيثيفون لإسراع تلونها ، خاصة فى

المزارع التى تحصد آلياً ، حيث يكون من الضرورى تركيز نضج الثمار خلال فترة قصيرة نسبياً ؛ يمكن حصادها مرة واحدة .

تغطية التربة والنباتات بالبلاستيك

يستجيب الفلفل لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة plastic mulches ؛ حيث يزداد النمو النباتى ، والمحصول المبكر ، والكلى ، وتنعدم منافسة الحشائش للمحصول فى حالة استعمال البلاستيك الأسود ، ويقل كثيراً فقد الماء بالتبخر من سطح التربة . وتتحقق الزيادة فى المحصول المبكر نتيجة لارتفاع درجة حرارة التربة تحت البلاستيك . أما الزيادة فى المحصول الكلى .. فتتحقق نتيجة لتوفر الرطوبة الأرضية بانتظام للنباتات فى الطبقة السطحية من التربة التى تنتشر فيها معظم الجذور ، وعدم الحاجة إلى إجراء عملية العزق التى تؤدى إلى تقطيع بعض الجذور السطحية ، وعدم تراكم الأملاح فى منطقة نمو الجذور ؛ إذ يكون ذلك بعيداً عنها عند حواف الغطاء البلاستيكى ، حيث يحدث التبخر السطحى للماء .

توضع الأغطية البلاستيكية بامتداد خطوط الزراعة . يستعمل البلاستيك الأسود فى المناطق الحارة ، والبلاستيك الشفاف فى المواسم والمناطق الباردة ، وذلك لأنه يزيد من ارتفاع درجة حرارة التربة ، ولكن يجب فى هذه الحالة استعمال المبيدات فى مكافحة الأعشاب الضارة تحت البلاستيك ؛ لأنه – أى البلاستيك الشفاف – يوفر بيئة مناسبة لنمو الحشائش . هذا .. ويصعب استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة عند اتباع نظام الرى السطحى ، ولكنها تستعمل بنجاح فى حالتى الرى بالرش وبالتنقيط .

كذلك تستجيب الزراعات المبكرة من الفلفل لاستعمال الأغطية البلاستيكية للنبات سواء أكانت على شكل أقبية منخفضة ومستندة على أقواس سلكية ، أم شرائح رقيقة مدلاة ومستندة suspended على النباتات نفسها ، وسواء أكانت الأغطية كاملة ، أم مثقبة ، أم مشقوقة slitted طولياً ، ففى جميع الحالات .. يزداد النمو النباتى ، والمحصول المبكر والكلى ؛ نظراً لأن الأغطية توفر بيئة أفضل للنباتات من حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية .

التعقير

يقتصر تعقير الفلفل على الأصناف الحريفة ، خاصة الشطة البلدى لأن سيقانها خشبية ، وتتحمل برد الشتاء . وتجرى هذه العملية لنباتات العروة الخريفية التى تزرع فى المناطق الدافئة من محافظتى الجيزة وبنى سويف . تشتل نباتات هذه العروة فى شهر أغسطس ، وتحصد ثمارها مرة أو مرتين خلال شهر نوفمبر ، ثم تعقر فى بداية شهر ديسمبر بتقليم « قرط » النباتات من أعلى سطح التربة بنحو ٢٠ – ٢٥ سم ، ويضاف السماد البلدى فى خطوط الزراعة ، ثم يزرّب على النباتات بالبوص

أو الحطب لحمايتها من البرودة . وفى شهر فبراير .. تُعاد إقامة الخطوط بالفأس ، ويضاف سماد آزوتى ، ويروى الحقل ريّة غزيرة فيعطى محصولاً من أواخر مارس إلى نهاية شهر أبريل ، ومع أن محصول الفلفل المعقر أقل جودة ، إلا أن إنتاجه عملية مربحة ؛ نظراً لارتفاع الأسعار خلال تلك الفترة . ويعاب على التعقير انتشار الأمراض ، خاصة الأمراض الفيرسية .

فسيولوجيا الفلفل

فسيولوجيا صفات الجودة

١ – حجم وشكل الثمرة :

على الرغم من أن حجم ثمرة الفلفل صفة وراثية تختلف من صنف لآخر ، إلّا أنها ترتبط بشدة مع عدد البذور فى الثمرة . وتتراوح قيمة هذا الارتباط من ٠,٩٦ – ٠,٩٩ سواء أكانت درجة الحرارة السائدة أثناء نمو الثمار مرتفعة ، أم منخفضة . هذا .. وتقل الزيادة فى وزن الثمرة – مقابل كل بذرة إضافية – مع زيادة عدد البذور فيها .

وتأخذ ثمار الفلفل الشكل المميز للصنف عندما تسود الجو حرارة معتدلة تتراوح من ١٨ – ٢٠° م أثناء وبعد تفتح الأزهار . ويزداد طول ثمار الأصناف الحلوة إذا سادت الجو حرارة منخفضة تتراوح من ٨ – ١٠° م بعد تفتح الأزهار .

٢ – لون الثمرة :

يرجع لون ثمار الفلفل إلى خليط من صبغات الليكوبين lycopene، والزانثوفيل xanthophyll والكاروتين carotene، وتوجد صبغة الكاروتين منفردة فى الأصناف الصفراء . وتعتبر صبغة الكابسانثين capsanthin من أهم الصبغات التى توجد فى البابريكا . ولاتبدأ الصبغات الحمراء فى الظهور إلا بعد وصول الثمار إلى طور النضج الأخضر ، ويتأثر ظهورها بدرجة الحرارة السائدة ؛ فتتكون بصورة جيدة فى مدى حرارى من ١٨ – ٢٤° م سواء أكانت الثمار على النبات ، أم فى المخزن ، ويكون اللون الأحمر مشوباً بالاصفرار إذا ارتفعت درجة حرارة الثمرة إلى أكثر من ٢٧° م خلال معظم فترة التلوين ، كما تقل سرعة ظهور اللون الأحمر مع انخفاض درجة الحرارة عن ١٨° م ، إلى أن يتوقف التلوين تماماً فى درجة ١٣° م ؛ لذا .. نجد أن الأصناف التى تستهلك حمراء يكون تلوينها رديئاً إذا كان نضجها متأخراً فى الخريف . وليس لضوء الشمس أو الظلام أى تأثير على ظهور اللون الأحمر إلا من خلال تأثيرهما غير المباشر على درجة حرارة الثمار .

٣ – الحرافة :

ترجع حرافة ثمار الفلفل إلى مادة الكابسايسين Capsaicin واسمها الكيميائى vanillyl amide of

isodecylanic acid ، ورمزها الكيميائى $C_{18}H_{27}NO_3$. تتكون هذه المادة فى جُدر المبيض (أى فى جدر الثمرة) إلا أنها تتركز فى المشيمة والبذور ، ويزداد تركيزها كلما اقتربت الثمار من النضج حتى يصل إلى ۰,۱٪ فى الأصناف الحريفة . وللكابسيسين استعمالات طبية عديدة .

إنبات البذور

من المعروف أن بذور الفلفل تعد من البذور البطيئة الإنبات نسبياً ، كما أن نسبة إنباتها تكون منخفضة أيضا بدرجة ملحوظة عن بقية الخضروات ، وهو الأمر الذى استدعى تخفيض الحد الأدنى لنسبة الإنبات المسموح بها لاعتماد بذور الفلفل . وقد أمكن تحسين الإنبات بنقع البذور لمدة ۱۲ - ۲٤ ساعة فى أحد المحاليل التالية : هيبوكلوريت الصوديوم ۱٪ ، ونترات البوتاسيوم ۰,۰۱٪ - ۰,٥٪ وكبريتات الأمونيوم ۰,۰۱٪ - ۰,۱٪ وكبريتات النحاس ۰,۰۱٪ ، وكبريتات المنجنيز ۰,۰٥٪ وكبريتات الزنك ۰,۰٥٪ وحامض الجبريلليك ۱٥۰ جزءاً فى المليون ، وحامض النفثالين أستيك ۱٥۰ جزءاً فى المليون .

عقد الثمار

من المعروف أن ارتفاع درجة الحرارة بشدة قبل تفتح الأزهار بنحو ۱۳ - ۱۷ يوماً يؤدى إلى انخفاض حيوية حبوب اللقاح المتكونة ، وقلة عقد الثمار . ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى ۳٤ - ۳۷° م خاصة عندما يكون ذلك مصحوباً بانخفاض فى الرطوبة النسبية إلى زيادة النتح ، ونقص المستوى الرطوبى فى النبات ، وسقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد . كما تؤدى الحرارة المرتفعة مع الإضاءة الضعيفة - وهى الظروف التى تكون سائدة فى الأقبية البلاستيكية - إلى سقوط الأزهار بدون عقد .

ويتراوح المجال الحرارى الملائم لعقد ثمار الفلفل من ۱۲° - ۱٦° م . وتعد درجة الحرارة المنخفضة ليلاً (۱۰° أو ۱٥,٥° م) أفضل من درجة الحرارة المرتفعة (۲۱° أو ۲۷° م) . وتنخفض درجة حرارة الليل المثلى لعقد الثمار مع تقدم النبات فى العمر .

نمو الثمار

وجد أن منحنى نمو ثمار الفلفل ذو شكل سيجمويد Sigmoid (أى يأخذ شكل حرف S) . فقد تبين من دراسة على ثمار الفلفل من صنف بيرفكشن perfection أن نمو الثمار يمرّ بالمراحل التالية :

۱ - مرحلة يكون فيها النمو بطيئاً ، وتبدأ من بداية تكوين البرعم ، وتستمر حتى بعد تفتح الزهرة بنحو ۳ - ٤ أيام .

٢ - مرحلة يكون فيها النمو سريعاً ، وتستمر لمدة حوالى ٣ أسابيع بعد المرحلة الأولى .

٣ - مرحلة يكون فيها النمو بطيئاً مرة أخرى ، وتستمر حتى قرب نضج الثمار .

يحدث النمو فى ثمرة الفلفل أساساً نتيجة للزيادة فى عدد الخلايا خلال المراحل الأولى من تكوين الثمرة ، ثم نتيجة للزيادة فى حجم الخلايا بعد ذلك . وترجع الاختلافات فى حجم الثمار - بدرجة أساسية - إلى اختلاف الأصناف فى عدد الخلايا التى توجد بثمارها ، وبدرجة أقل إلى الاختلاف فى حجم خلاياها . وقد وجد أن الزيادة فى الطول تحدث فى الأصناف ذات الثمار الطويلة نتيجة لانقسام الخلايا فى نفس اتجاه استطالة الثمار لعدة أيام بعد تفتح الزهرة ، ثم زيادة الخلايا المتكونة فى الحجم فى الاتجاه نفسه أيضاً .

العيوب الفسيولوجية

١ - تعفن الطرف الزهرى :

يعتبر تعفن الطرف الزهرى Blossom End Rot من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر على ثمار الفلفل . وتبدو الأعراض على صورة منطقة متحللة ، جلدية الملمس فى الطرف الزهرى للثمرة ، تكون فى البداية مائية المظهر ثم تجف ، وتأخذ لوناً بنياً ضارباً إلى الرمادى ، وتصبح جلدية الملمس . تزداد شدة الإصابة فى الثمار الأولى التى تعقد على النباتات الصغيرة التى مازال نموها الجذرى محدوداً ، كما تزداد الإصابة فى الظروف التالية :

(أ) عند نقص الرطوبة الأرضية .

(ب) عند نقص مستوى الكالسيوم ، ويحدث ذلك أساساً فى المزارع المائية .

(جـ) عند زيادة مستوى المغنسيوم ، وربما يرجع ذلك إلى أن زيادة المغنسيوم تؤدى إلى نقص امتصاص الكالسيوم . أما مستوى البوتاسيوم .. فيبدو أنه ليس له تأثير على شدة الإصابة .

ولتقليل ظهور هذه الحالة الفسيولوجية .. يوصى بغرس الشتلات عميقاً فى التربة ، مع تجنب إثارة الجذور بالعزق بعد بدء الإثمار ، والاهتمام بالرى المنتظم ، والتسميد الجيد بالكالسيوم خاصة فى المزارع المائية .

٢ - لفحة الشمس :

تظهر الإصابة بلفحة الشمس sun scald فى جانب الثمرة الذى يتعرض لأشعة الشمس القوية ، خاصة إذا حدث ذلك بصورة فجائية ، كما هى الحال عند فقد النباتات لجزء كبير من أوراقها عند الإصابة ببعض الآفات ، ويكون النسيج المصاب فاتح اللون فى البداية . ثم يصبح طرياً ، ومجعداً

قليلاً ، وفى النهاية يكون جافاً وغائراً ، وأبيض اللون ، وورقى الملمس . وقد تنمو على النسيج المصاب فطريات مختلفة ؛ مما يؤدى إلى تغير لونها .

الحصاد والتخزين

مرحلة النضج المناسبة للحصاد

يبدأ نضج ثمار الفلفل بعد ٢ – ٣ أشهر من الشتل ، ويستمر الحصاد لمدة ٢ – ٤ أشهر أخرى ، ويتوقف ذلك على الصنف ، وموعد الزراعة . تقطف الثمار الخضراء بعد اكتمال نموها وهى مازالت خضراء ، وتُميَّز الثمار المكتملة النمو بلونها الأخضر الزاهى . أما الثمار غير المكتملة النمو .. فإنها تكون ذات لون أخضر قاتم . وتصل الثمار إلى طور النضج الاستهلاكى عادة بعد ٤٥ – ٥٥ يوماً من تفتح الزهرة . أما الأصناف الحريفة .. فإن ثمارها تقطف بعد تمام تلونها باللون الأحمر ، وهى تصل إلى هذه المرحلة عادة بعد ٦٠ – ٧٠ يوماً من التلقيح .

الحصاد

يجرى الحصاد يدوياً كل ٣ – ٤ أيام ، ويتم ذلك بثنى عنق الثمرة لأعلى قليلاً ، فتنفصل بسهولة عن النبات . ويمكن حصاد ثمار الأصناف الحريفة آلياً ، ويتم ذلك مرة واحدة بعد نضج معظم الثمار فى الحقل . ويتوقف نجاح الحصاد الآلى على توفر الأصناف التى تنضج ثمارها خلال فترة زمنية وجيزة .

التخزين

تخزن ثمار الفلفل فى مجال حرارى يتراوح من ٧° – ١٠° م مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ – ٩٥٪ . ويمكن لثمار الفلفل أن تحتفظ بجودتها فى هذه الظروف لمدة ٣ أسابيع إن كان التخزين فى أوعية منفذة للرطوبة ، ولمدة ٤ أسابيع إن كان التخزين فى أكياس من البوليثلين المثقب . وتتعرض ثمار الفلفل للإصابة بأضرار البرودة ، إذا خزنت فى درجة حرارة تقل عن ٧° م ، وأهم أعراضها تكوّن نقر سطحية على الثمار (تظهر هذه النقر فى خلال أيام قليلة من تخزين الثمار فى درجة حرارة – ٢° م) ، وتصبح الثمار أكثر تعرضاً للإصابة بفطر الألترناريا Aternaria لدى إخراجها من المخازن . ويؤدى تخزين الثمار فى درجة حرارة أعلى من ١٠° م إلى سرعة نضجها ، وزيادة فقدها للرطوبة ، وذبولها .

الآفات ومكافحتها

من أهم الآفات التى تصيب الفلفل مايلى :

المرض		المسبب
الأمـراض الفطـرية :		
الذبول الطرى (سقوط البادرات)	Damping off	Rhizoctonia solani, Alternaria spp.,
	Damping off	Phytophthora spp., Fusarium solani, Pythium spp.
البياض الدقيقى	Powdery Mildew	Leveillula taurica
الذبول الفيوزارى	Fusarium Wilt	Fusarium annuum
لفحة ألترناريا	Alternaria Blight	Alternaria solai & A.tenius
لفحة اسكليروشيم	Sclerotium Blight	Sclerotium rolfsii
لفحة فيتوفتورا	Pytophthora Blight	Phytophthora capsici
الأنثراكنوز	Anthracnose	Colletotrichum capsici
الأمـراض البكتيـرية :		
التبقع البكتيرى	Baceerial Spot	Xanthomonas vesicatoria
الأمـراض الفيروسـية :		
فيرس تبرقش الخيار		Cucumber Mosaic Virus
فيرس تبرقش الدخان		Tobacco Mosaic Virus
فيرس إكس البطاطس		Potato Virus X

كما يصاب الفلفل كذلك بكل من نيماتودا تعقد الجذور (.Meloidogyne spp) ، والعنكبوت ، وحشرات المن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق .

مراجع مختارة

Heiser, C.B., Jr. 1976. Peppers. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 265-268. Longman, London.

Martin, F.W., J. Santiago and A.A. Cook. 1979. Vegetables for the hot, humid tropics: Part 7. The peppers, Capsicum species. Science and Education Administration. U.S.Dept. Agr. 18p.

Rylski, I. 1986. Pepper (Capsicum). In S.P. Monselise (Ed.) "CRC Handbook of Fruit Set and development", pp. 341 - 354. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Seelig, R.A. 1968. Fruit & vegetable Facts & pointers: Peppers. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 18p.

Sims, W.L. and P.G. Smith. 1984. Growing Peppers in California. Univ. Calif., Div. Agr. Natural Resources. Leaflet No. 2676. 12p.

Smith,. P.G., B.Villalon and P.L. Villa. 1987. Horticultural Classification of peppers grown in the United States. HortScience 22: 11 - 13.

الفصل الرابع

الباذنجان

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الباذنجان بعدة أسماء انجليزية ، أهمها Eggplnt ، ومنها أيضاً Aubergine ، وهى تسمية فرنسية مشتقة من الاسم العربى من خلال الاسم الإسبانى Berenjena ، والأسماء : Garden egg ، و Brinjal ، و Melongene. يعد الباذنجان أحد أهم محاصيل الخضر الرئيسية التابعة للعائلة الباذنجانية ، واسمه العلمى Solanum melongena var. esculenta .

يعتقد بأن الباذنجان قد نشأ فى المناطق الحارة من كل من الهند والصين حيث ينمو فيهما برياً . والنباتات البرية مرة الطعم وكثيرة الأشواك . وقد اشتق اسمه العربى من اسمه الهندى ، وذكره ابن سينا سنة ٥٩٥ ميلادية ، وابن العوام ، وابن البيطار .

يزرع الباذنجان لأجل ثماره التى تطهى ، وتستخدم فى الحشو ، وفى عمل المخللات . ويعتبر الباذنجان من الخضر الغنية جدا فى عنصر الحديد (٧ مجم/ ١٠٠جم) ، كما أنه يحتوى على كميات جيدة من النياسين (٠,٦ مجم/ ١٠٠ جم) .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالباذنجان فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٤٣٢ ألف هكتار ، كان معظمها فى قارة آسيا خاصة فى الصين (لم تشمل الاحصائية الهند رغم أنها تعد من كبرى الدول المنتجة والمستهلكة للباذنجان) . وقد زرع فى أفريقيا ٣٠ ألف هكتار ، كان منها ١٦ ألف هكتار فى مصر . كما زرع فى نفس العام ١٢ ألف هكتار فى العراق ، و١٠ آلاف هكتار فى سوريا ، وأربعة آلاف هكتار فى المملكة العربية السعودية ، وثلاثة آلاف هكتار فى السودان . وقد كان متوسط إنتاج الهكتار من الباذنجان ١٢,٨ طناً على مستوى العالم ، ٢٨,٦ طناً فى الدول المتقدمة ، و١١,١ طناً فى

الدول النامية ، بينما كان متوسط إنتاج الهكتار ٢٥,٦ ، و٢١,٧ ، و٢١,٣ طناً فى كل من السودان ، وسوريا ، ومصر على التوالى . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات الباذنجان فى مصر عام ١٩٨٨ كما يلى : إجمالى المساحة المزروعة : ٤٠١٩٩ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ٩,٢٣ طناً .

الوصف النباتى

الباذنجان نبات عشبى حولى يمكن تعقيره . يموت الجذر الأولىّ للنبات عند تقليع البادرة لشتلها ، وينمو بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية التى تشغل التربة لمسافة ٦٠ سم حول قاعدة النبات ، ولعمق ١٢٠ سم .

وساق الباذنجان قائمة ، ومندمجة ، وكثيرة التفرع ، وتتخشب بتقدم النبات فى العمر . ويصل ارتفاع النبات إلى نحو ٥٠ – ١٥٠ سم . والأوراق بسيطة ، وكبيرة ، وبيضاوية الشكل ، عليها شعيرات كثيفة ، متبادلة ، أعناقها طويلة (٢ – ١٠ سم طولاً) ، بها تفصيص بسيط إلى متوسط ، ويتراوح طول الورقة من ١٥ – ٤٠ سم .

تُحمل الأزهار مقابلة للأوراق ، وتكون مفردة غالباً ، إلا أنها قد تتكون فى بعض الأصناف فى نُورات محدودة بكل منها من ٢ – ٥ أزهار . كأس الزهرة كبيرة ، ولحمى ، يتكون من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس بتلات قرمزية اللون تشكل دائرة يبلغ قطرها ٥ سم . تلتحم المتوك فى أنبوبة متكية تحيط بقلم الزهرة ، وتنتشر منها حبوب اللقاح من فتحات طرفية ، ويبرز الميسم عادة أعلى مستوى المتوك . تبلغ نسبة التلقيح عادة من ٦ – ٧٪ ، إلّا أنها قد تتراوح من ١ – ٤٧٪ ، ويتوقف ذلك على النشاط الحشرى . ويحدث التلقيح الخلطى فى الباذنجان بسبب بروز ميسم الزهرة من الأنبوبة المتكية .

ثمرة الباذنجان عنبة ، وتحمل مدلاة pendant . يكبر كأس الزهرة أثناء نمو الثمرة ، ويحيط كليّةً بالجزء السفلى من قاعدة الثمرة ، وتتكون عليه بعض الأشواك . ومعظم الأصناف ذات ثمار سوداء ، أو أرجوانية قاتمة ، أو بيضاء اللون . إلّا أنه توجد أيضاً سلالات خضراء ، وصفراء ، وبنية اللون ، وهى أسطوانية طويلة ، أو كروية ، أو بيضية الشكل ، وسطحها ناعم ، ولامع . ولب الثمرة إسفنجى القوام ، أبيض اللون ، ويتكون أساساً من المشيمة التى توجد فيها البذور . تقطف الثمار بأعناقها ، إلا أن الثمار التى تصل إلى مرحلة النضج النباتى تتكون بها منطقة انفصال بين الثمرة والكأس ، وإذا تركت وقتاً كافيا .. فإنها تسقط من على النبات .

تتشابه بذور الباذنجان مع بذور الفلفل فى الشكل ، واللون ، والمظهر ، إلا أنها تكون أصغر حجماً وأشد دكنة فى اللون .

الأصناف

من أهم أصناف الباذنجان المنتشرة فى الزراعة مايلى :

١ – بلاك بيوتى Black beauty :

ثماره كبيرة ، بيضية الشكل ، لامعة، لونها أرجوانى قاتم ، يصل طولها فى مرحلة النضج الاستهلاكى إلى ١٥ سم ، وقطرها إلى ٩ سم ، ويصل ارتفاع النبات إلى ٧٥ سم ، وإنتاجيته عالية .

٢ – فلوريدا ماركت Florida Market :

يتشابه مع الصنف بلاك بيوتى ، إلّا أنه متأخر عنه فى الإثمار ، ونباتاته أكبر حجماً .

٣ – لونج بيربل Long purple :

ثماره أسطوانية ، رفيعة ، يصل طولها إلى ٢٠ – ٢٥ سم ، وقطرها إلى ٥ – ٧ سم لامعة ، لونها أرجوانى قاتم ، ذات طعم جيد ، يصل ارتفاع النبات إلى ٧٠ سم وهو مبكر النضج ، وعالى الإنتاجية .

٤ – الرومى :

صنف محلى ، نباتاته طويلة ، قوية النمو ، كثيرة التفريع ، وثماره كبيرة ، كمثرية الشكل ، لونها أرجوانى قاتم . يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ٢٠٠ جم .

٥ – بلدى أسود :

النباتات طويلة ولكنها أقل تفرعاً من نباتات الصنف الرومى ، ثماره طويلة لونها قرمزى قاتم .

٦ – بلدى أبيض :

النباتات قصيرة نوعاً ، الثمار طويلة ، رفيعة ، بيضاء اللون ، تستخدم أساساً فى الحشو . مبكر النضج .

٧ – بونيكا Bonica :

صنف هجين ، ثماره بيضاوية الشكل ، لامعة ، لونها أرجوانى قاتم ، مبكر الإنتاج ، يصلح لكل من الزراعات المحمية والمكشوفة .

الاحتياجات البيئية

يجود الباذنجان فى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، إلّا أنه يزرع بنجاح أيضاً فى كل من الأراضى الخفيفة والثقيلة على حد سواء . وتفضل زراعته فى الأراضى الرملية ، والطميية الرملية فى المناطق التى يكون فيها موسم النمو قصيراً ، حيث يكون الحصاد فيها مبكراً بصورة أسرع مما فى الأراضى الثقيلة .

ويعتبر الباذنجان من أكثر محاصيل الخضر حساسية للبرودة ، ويلزمه موسم نمو طويل ، ودافىء حتى تنجح زراعته . وتحدث أضرار شديدة للنباتات إذا تعرضت للصقيع حتى إذا كان خفيفاً ولفترة لقصيرة ، أو إذا تعرضت للجو البارد الخالى من الصقيع فترة طويلة . تتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور من ٢٤ – ٣٢° م ، ويستغرق الإنبات فى هذه الظروف نحو ١٠ أيام ، ولاتنبت البذور فى درجة حرارة أقل من ١٥° م ، أو أعلى من ٣٥° م . وأنسب مجال حرارى لنمو النباتات يتراوح من ٢٧ – ٣٢° م نهاراً ، ومن ٢٠ – ٢٧° م ليلاً ، ويتوقف النمو النباتى تقريباً فى درجة حرارة تقل عن ١٧° م ، كما يقل إنتاج حبوب اللقاح ، ويضعف عقد الثمار فى درجة حرارة تقل عن ١٥° م ، ويقل بشدة عندما تنخفض درجة حرارة الليل إلى ١٠ – ١٣° م . ويؤدى ضعف الإضاءة نهاراً إلى ازدياد الحالة سوءاً ، وعلى النقيض من ذلك .. فإن الباذنجان يعقد جيداً فى درجات الحرارة المرتفعة ، وتعتبر الأصناف الأسطوانية الطويلة أكثر تحملًا للحرارة الشديدة الارتفاع عن الأصناف البيضاوية . ويعد الباذنجان من المحاصيل المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، فتبدأ النباتات فى الإزهار عادة بعد تكوين ٦ – ١٤ ورقة ، ويتوقف ذلك على مدى تبكير ، أو تأخير الصنف .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الباذنجان بالبذور التى تزرع فى المشتل أولاً ، ويلزم نحو ٢٥٠ – ٣٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تكون الزراعة – فى المشتل – فى أحواض مساحتها ٢ × ٢م ، أو ٢ × ٣م ، على أن تُسَرّ البذور فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ١٥ سم . ويمكن أن تكون زراعة المشتل على قمة خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون تخطيطها بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ، تنثر عليها البذور فى شريط بعرض حوالى ١٥ – ٢٠ سم . وتكون زراعة البذور فى المشتل قبل الموعد المتوقع لنقلها إلى الحقل الدائم بمدة ٦ – ١٠ أسابيع ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة ؛ حيث تزداد المدة بانخفاضها ، وتساعد تغطية المشتل حتى الإنبات — بشريحة من البوليثين فى الجو البارد — على إسراع الإنبات ، ويفضل فى الأراضى الثقيلة تغطية أسطر الزراعة فى المشتل

بالرمل ، أو بمخلوط من الرمل والتربة بنسبة ١ : ١ . وتجب العناية بالشتلات عند تقليعها ؛ وذلك لتقليل تقطيع الجذور إلى أقل درجة ممكنة . ويفضل إنتاج الشتلات فى أوعية ذات ثقوب مخروطية الشكل مثل السبيدلنج ترايز speeding trays ؛ حتى تحتفظ بجذورها كاملة عند الشتل .

يشتل الباذنجان فى الحقل الدائم على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، ويكون الشتل فى وجود الماء ، وعلى مسافة ٤٠ - ٦٠ سم بين النباتات فى الخط ، ويتوقف ذلك على قوة النمو الخضرى للصنف . فتكون المسافة مثلاً ٤٠ سم فى الصنف الأبيض الطويل ، و٥٠ سم فى الصنف الأسود الطويل ، و٦٠ سم فى الصنف الرومى .

مواعيد الزراعة

يزرع الباذنجان فى مصر فى العروات التالية :

١ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع البذور فى المشتل فى أواخر أكتوبر ، وأوائل نوفمبر . وتشتل النباتات فى أواخر يناير ، وأوائل فبراير ، وتحصد الثمار فى أبريل ، ومايو ، ويونيو ، وتلزم فى هذه العروة حماية النباتات فى المشتل بحطب الذرة ، أو بشباك البلاستيك من الجهة التى تهب منها الرياح الباردة .

٢ - العروة الصيفية المتأخرة :

تزرع البذور فى فبراير ، ومارس ، وتشتل النباتات فى أبريل ، ومايو ، وتحصد الثمار فى يونيو ، ويوليو ، وأغسطس .

٣ - العروة الخريفية :

تزرع البذور فى شهر يونيو ، وتشتل النباتات فى يوليو ، وأغسطس ، وتحصد الثمار فى سبتمبر ، وأكتوبر ، ونوفمبر ، و يلزم فى هذه العروة عمل وقاية للمشتل لحماية البذور ، والبادرات الصغيرة .

عمليات الخدمة الزراعية

١ - الترقيع :

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء رية « المحاياة » أو أثناء الرية التالية لها ، على ألا تزيد الفترة بين الشتل والترقيع على ١٥ يوماً حتى تكون جميع النباتات فى الحقل متقاربة فى نموها .

٢ - العزق :

يكون العزق سطحياً ، ويجرى بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، مع نقل جزء من تراب جانب الخط غير المزروع إلى الجانب المزروع ؛ حتى تصبح النباتات فى وسط الخط تقريباً ، ويتم ذلك بصورة تدريجية على مدى ٣ - ٤ عزقات ، ويتوقف العزق عندما تكبر النباتات وتغطى الخطوط .

٣ - الرى :

يتم تأخير الريّةالأولى بعد ريّة المحاياة ؛ لتحفيز النباتات على تكوين مجموعة جذرى متعمق فى التربة ، ثم توالى النباتات بالرى المنتظم بعد ذلك ، خاصة أثناء الإزهار وعقد الثمار ؛ وذلك لأن نقص الرطوبة الأرضية فى هذه الأثناء يؤدى إلى سقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد ، كما يؤدى نقص الرطوبة أثناء نمو الثمار إلى اكتسابها طعماً لاذعاً .

٤ - التسميد :

يسمد الباذنجان بنحو ٢٠ - ٣٠ م^3 من السماد البلدى القديم ، و٤٠٠ كجم من سلفات النشادر ، و٣٠٠ كجم من السوبر فوسفات العادى ، و٣٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم للفدان . يضاف السماد البلدى ومعه نحو ٥٠ كجم من كل من الأسمدة الكيميائية المذكورة أثناء إعداد الحقل للزراعة (قبل الحرثة الأخيرة) ، أما الكميات المتبقية من الأسمدة الكيميائية .. فتضاف على ثلاث دفعات متساوية ؛ بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، وبعد ذلك بنحو شهر ، وشهرين ، مع مراعاة أن تكون الدفعة الثالثة أثناء الإزهار .

٥ - التعقير :

تجرى عملية التعقير - عادة - على الصنف الأسود الطويل ؛ لأنه أكثر الأصناف تحملاً للحرارة المنخفضة ، وكذلك فى العروة الخريفية المزروعة فى المناطق الدافئة ، والتى تشتل نباتاتها فى شهر أغسطس . تُحصد ثمار هذه العروة مرة ، أو مرتين ، ثم يمنع عنها الرى أثناء الشتاء ، وتقلم النباتات فى منتصف شهر يناير بقص الأفرع الميتة ، والقريبة من الأرض ، ويُقرط الثلث العلوى من الأفرع الأخرى الباقية ، ثم تهدم الخطوط ، وينشر السماد البلدى القديم بمعدل ٢٠ طناً للفدان ، ويعزق فى الأرض عزقاً خفيفاً ، ثم تقام الخطوط ، وتقسم الأرض إلى « فِرَدْ » و« حواويل » من جديد ، ويتم ذلك حوالى آخر يناير . وفى أوائل فبراير .. يروى الحقل رياً خفيفا فتنمو النباتات ، وتزهر ، وتثمر مبكراً حيث تعطى محصولها فى شهرى مارس ، وأبريل . وبرغم أن الثمار الناتجة تكون صغيرة الحجم ، وغير منتظمة الشكل ، كما تكون النباتات غالباً مصابة بالأمراض ، إلا أن عملية التعقير تعتبر اقتصادية نظراً لارتفاع الأسعار خلال فترة الحصاد . هذا ... وقد يحتاج الأمر إلى حماية النباتات فى الجهات المكشوفة بالتزريب عليها خلال فصل الشتاء .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يبدأ نضج ثمار الباذنجان – عادة – بعد ٢,٥ – ٣ أشهر من الشتل ، ويستمر الحصاد لمدة مماثلة . تصبح الثمار فى مرحلة النضج الاستهلاكى عندما تصل إلى ثلثى حجمها الكامل ، ويكون ذلك بعد ٢٥ – ٤٠ يوماً من التلقيح ، وتقطف فيما بين وصولها إلى ثلثى حجمها الكامل ، ووصولها إلى حجمها الكامل ، ولكن قبل أن تبدأ بذورها فى التصلب . ويمكن التعرف على مرحلة النضج المناسبة للحصاد بالضغط على الثمرة بالإبهام ، فإذا اندفع جلد الثمرة إلى مكانه الأول بسرعة بعد رفع الإصبع ، دل ذلك على أنها مازالت غير ناضجة ، أما إذا عاد الجلد لوضعه الأول ببطء شديد ، دل ذلك على أنها زائدة النضج . وتُعد الثمار المناسبة للاستهلاك وسطاً بين الحالتين .

وإذا تَعَدَّتْ الثمار مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك ، فإنها تتحول إلى اللون البرونزى ، وتتصلب قشرتها وبذورها ، وتكتسب طعماً لاذعاً ، ويتناسب محصول الباذنجان طرديا مع التأخر فى حصاد الثمار ، إلا أن ذلك تصاحبه احتمالات تعدى الثمار مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك ، وإذا حدث ذلك ، فلابد من حصد هذه الثمار والتخلص منها ؛ وذلك لأن تركها على النبات يُعجِّل من شيخوختها ، ويؤدى إلى نقص المحصول . وتحصد الثمار بأعناقها كل ٣ – ٥ أيام فى الأصناف ذات الثمار الطويلة ، وكل ٥ – ١٠ أيام فى الأصناف ذات الثمار الكروية والبيضية ، حيث تقصر المدة بين الجمعات فى الجو الحار وتطول فى الجو البارد . ويقطع عنق الثمرة بالسكين ، أو باستعمال مقص تقليم ؛ نظراً لأنه يكون متصلباً عند وصول الثمرة إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .

التداول والتخزين

يعبأ الباذنجان بعد الحصاد فى أجولة كبيرة ثم يُسوّق مباشرة . ويمكن تخزينه بحالة جيدة لمدة أسبوع فى درجة حرارة ١٠° م مع رطوبة نسبية تتراوح من ٨٥ – ٩٠٪ . ويلاحظ ظهور أعراض أضرار البرودة على ثمار الباذنجان إذا تعرضت لدرجة حرارة ٧° م أو أقل ، وتتمثل هذه الأعراض فى ظهور النقر السطحية عليها ، واكتسابها لوناً برونزياً ، مع زيادة فرصة إصابتها بالفطر ألترناريا Alteranria بعد إخراجها من المخزن .

الآفات ومكافحتها

من أهم الأمراض التى تصيب الباذنجان مايلى :

الذبول الطرى Damping off ، وتسببه الفطريات Rhizoctonia solani ، Pythium spp. ، Phytophthora spp .

لفحة ألترناريا Alternaria Blight ، ويسببها الفطر Alternaria solani.

البياض الدقيقى powdery Mildew ، ويسببه الفطر Leveillula taurica.

الذبول الفيوزارى Fusarium wilt، ويسببه الفطر Fusarium annuum.

لفحة اسكليروشيم Sclerotium Blight، ويسببها الفطر Sclerotium rolfsii.

لفحة فوموبسس Phomopsis Blight ، ويسببها الفطر Phomopsis vexans.

الذبول البكتيرى Bacterial Blight ، وتسببه البكتيريا Pseudomonas solanacearum.

نيماتودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes (Meloidogyne spp.).

كما يصاب الباذنجان كذلك بحفار ساق الباذنجان ، ودودة درنات البطاطس ، ودودة ورق القطن ، والدودة الخضراء ، والذبابة البيضاء ، والمن ، ونطاطات الأوراق ، والعنكبوت الأحمر .

مراجع مختارة

Choudhury, B. 1976. Eggplant. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 278-279. Longman, London.

Martin, F.W. and B.L. Pollack. 1979. Vegetables of the hot, humid tropics: Part 5. Egyplant, Solanum melongena Sci. & Educ. Administration, U.S. Dept. Agr. 18p.

Northman, J. 1986. Eggplant. in S.P. Monselise (Ed.) "CRC Handbook of Fruit Set and Development", pp. 145-152. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 568p.

Seelig, R.A. and C. Magoon. 1978. Fruit & vegetable facts & pointers: Eggplant. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va.

الفصـــــل الخامـــــس

البطيـــــخ

تعريف بالمحصول

يعتبر البطيخ من أهم محاصيل العائلة القرعية ، ويعرف علمياً باسم Cirullus lanatus (وسابقا بالاسم C. vulgaris) ، واسمه بالإنجليزية watermelon . والبطيخ هو الخربز فى العربية ، ويعرف باسم حبحب فى السعودية ، ودُلّاع فى المغرب ، ورقى فى العراق ، وجحّ فى الإمارات ، وزبس فى حلب .

لاينمو البطيخ برياً إلا فى المناطق الرملية الجافة من جنوب أفريقيا خاصة فى صحراء كالاهارى Kalahari التى ينمو فيها طرازان من البطيخ ، يوجد بأحدهما مادة الكيوكربتسين Cucurbitacin المرة ، بينما تخلو ثمار الطراز الآخر منها ، ويعتبر الطرازان مصدراً للغذاء والماء لمستوطنى هذه المنطقة . ويعتقد بعض الباحثين أن السترون Citron ذا القشرة الصلبة القوية ، واللب الأخضر اللون الكثير البذور يعتبر أحد أصناف البطيخ ، وليس أحد أصوله .

وقد وُجد البطيخ مرسوماً على بعض الآثار المصرية القديمة ، وعرفه بنو إسرائيل ، وأطلقوا عليه أباتيكوم التى اشتق منها لفظة البطيخ ، كما يُقال إن كلمة البطيخ مشتقة من لفظة بتوك القبطية ، وهذه الكلمة مشتقة من اللفظة المصرية القديمة بتوكا . وقد اشتق الاسم الفرنسى باستيك من كلمة بطيخ . وقد نقله الأوروبيون إلى أمريكا .

يعتبر البطيخ من الخضر الغنية جداً بالنياسين (٠,٢ مجم/١٠٠ جم) ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من فيتامين أ (٥٩٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) . ويعد البطيخ فقيراً فى محتواه من بقية العناصر الغذائية باستثناء المواد الكربوهيدراتية التى توجد بنسبة ٦,٤٪ من الجزء الصالح للاستعمال .

بلغ الإنتاج العالمى من البطيخ عام ١٩٨٧ نحو ٢٨١٢٨٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ١٨٧٩٠٠٠ هكتار ، كان معظمها فى قارة آسيا (٩٤٢ ألف هكتار) وكانت أكثر الدول

زراعة للبطيخ هى الاتحاد السوفيتى ، والصين ، وتركيا ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها٤٢٥ ، ٣٠٥ ، ٢٥٠ ألف هكتار على التوالى . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبطيخ هى : سوريا ، ومصر ، والعراق ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٧٣ ، و ٥٤ ، و٤٠ ألف هكتار على التوالى . وقد كان متوسط إنتاج الهكتار فى مصر ٢٥,٤٢ طناً مقارنة بنحو ١٥,٩٨ طناً فى الدول النامية ؛ و ١٣,٢٢ طناً فى الدول المتقدمة . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات البطيخ فى مصر عام ١٩٨٨ كمايلى : زرعت الأصناف الرئيسية مثل جيزة ١ - فى العروة الصيفية فقط فى مساحة ١٣٣٥٩٢ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان ٨,٢٦ طناً ، وزرعت الأصناف البلدية فى العروات الثلاث : فى مساحة ٩٨٠٢ فدان ، وكان متوسط محصول الفدان ٦,٣٤ طناً .

الوصف النباتى

البطيخ نبات عشبى حولى . الجذور كثيرة الانتشار ، ويوجد معظمها فى الخمسة والأربعين سنتيمتراً العلوية من سطح التربة . ويعطى النبات الواحد نحو ٢٤ جذراً جانبياً رئيسياً تتفرع بدورها بكثرة ، ويمتد بعضها لمسافة ٦,٥ أمتار من قاعدة النبات . ويتعمق الجذر الرئيسى لمسافة ١٢٠ سم ، بينما يتعمق عديد من الجذور الجانبية الرئيسية لمسافة ٦٠ - ٩٠ سم .

ساق البطيخ مدادة مغطاة بشعيرات كثيفة ، وعليها محاليق متفرعة ، ومقطعها العرضى مضلع ، وتمتد أفرعها لمسافة ٣,٥ - ٤,٥ م ، والورقة مفصصة ريشياً إلى ٣ - ٤ أزواج من الفصوص ، وتفصص الفصوص بدورها ، إلّا أن بعض الأصناف تكون أوراقها عريضة بيضاوية غير مفصصة تقريباً .

توجد بنباتات البطيخ من صنفى جيزة ١ ، وشليان بلاك أزهار مذكرة ، وأزهار خنثى على نفس النبات ؛ أى إنها andromonoecious ، بينما يوجد بنباتات معظم الأصناف الأمريكية أزهار مذكرة ، وأزهار مؤنثة على نفس النبات ؛ أى إنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة أو الخنثى من صنف لآخر ، ولكنها تكون غالباً فى حدود ٧ : ١ .

تحمل الأزهار فردية فى آباط الأوراق ، والزهرة صغيرة نسبيا . ويتكون الكأس من خمس سبلات ، والتويج من خمس بتلات ، لونها أصفر شاحب ضارب إلى الخضرة ، والأسدية قصيرة ، والمبيض سفلى يحتوى على ثلاثة مساكن ، والقلم قصير ، ويتكون الميسم من ثلاثة فصوص .

تتفتح أزهار البطيخ بعد شروق الشمس بنحو ساعة إلى ساعتين ، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم ، وتغلق الزهرة قبل المساء . يزور النحل أزهار البطيخ أثناء تفتح الأزهار بغرض امتصاص الرحيق ، وجمع حبوب اللقاح ، ويتم التلقيح أساسا بواسطة النحل ، وهو تلقيح خلطى بطبيعته ، ونادراً مايحدث تلقيح ذاتى فى الأزهار الخنثى ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح لزجة ، ولاتنتقل إلى المياسم إلّا بمساعدة الحشرات الملقحة . ويجب أن يصل إلى فصوص الميسم نحو ١٠٠٠ حبة لقاح على الأقل حتى يكون العقد جيدا ، ولاتكون الثمار مشوهة . ويمكن تحقيق ذلك بتوفير خلية نحل لكل فدان .

تختلف أصناف البطيخ فى شكل الثمار ؛ فمنها : الكروى ، والبيضاوى ، والمستطيل ، وتختلف كذلك فى لون لب الثمرة الناضجة ؛ فمنها : الأحمر ، والوردى ، والأصفر ، وفى لونها الخارجى ؛ فمنها : الأخضر المبرقش بالأبيض ، والأخضر بخطوط طولية خضراء قاتمة ، والأخضر القاتم المتجانس . ويتكون معظم لُب الثمرة من نسيج المشيمة . والثمرة عبارة عن عنبة ذات قشرة صلبة (pepo) . وتحتوى الثمرة على نحو ٢٠٠ - ٢٥٠ بذرة ، والبذور مبططة ، وناعمة ، ويختلف لونها حسب الصنف ؛ فمنها : الأسود ، والبنى ، والأحمر ، والأسود الضارب إلى الصفرة ، والمبرقش .

وبالمقارنة .. نجد أن ثمار البطيخ الجورمة ، والذى يستخرج منه حب (لب) التسالى كروية ، أو بيضية الشكل ، ولونها الخارجى أخضر فاتح ، ولبها متماسك ويحتوى على نسبة عالية من البكتين ، وتكثر بها البذور .

الأصناف

توجد أصناف مفتوحة التلقيح open - pollinated تُكثر بذورها بزراعتها فى معزل عن ا لأصناف الأخرى ، مثل جيزة ١ ، وشارلستون جراى ، وأصناف هجين hybrids لاتُنتج بذورها إلّا بالتلقيح بين الآباء المستخدمة فى إنتاجها ، مثل : بلوبللى Blue Belle ، ومادير ا Madera ، وميراج Mirage ، وبرنس تشارلس Prince Charles.

وتوجد أصناف بذرية ، وأخرى لابذرية Seedless . ولا تزرع الأصناف اللابذرية إلّا على نطاق ضيق ؛ وذلك لأن تقاويها مرتفعة الثمن ولاتنبت جيداً إلّا فيما بين ٢٩ - ٣٢° م . ولهذين السببين .. فإن المحصول يشتل عادة ، الأمر الذى يزيد من تكاليف الإنتاج ، كما يصعب عادة التعرف على الثمار الناضجة عند الحصاد ، ولاتوجد أية أصناف منها مقاومة للفيوزاريم . هذا .. ويتراوح وزن الثمرة عادة من ٥ - ٧ كجم .

والأصناف اللابذرية عبارة عن هجن ثلاثية عقيمة تنتج ثماراً خالية من البذور ، إلّا أنه يتكون بالثمار بعض البذور الصغيرة الفارغة البيضاء . ولاتعقد الثمار إلا إذا لقحت النباتات الثلاثية بحبوب لقاح من أى صنف ثنائى عادى ، ويجب أن تكون النباتات الثنائية والثلاثية فى الحقل بنسبة ١ : ٧ ، وأن توزع النباتات الثنائية عشوائياً ، لتعمل كملحقات ، كما يجب أن تكون ثمار الصنف الثنائى مميزة بوضوح عن ثمار الصنف اللابذرى .

ومن أصناف البطيخ الهامة مايلى :

١ - جيزة ١ :

يعتبر هذا الصنف أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر . وقد نتج عن التهجين بين الصنف

المحلى فرسكا المقاوم للذبول ، والصنف شليان بلاك . والثمار فيه كروية الشكل ، متوسطة الحجم ، يبلغ متوسط وزنها من ٤,٥ - ٦ كجم ، لونها الخارجى أخضر قاتم به تعريق أخضر ، ولون اللحم أحمر قاتم . البذور كبيرة الحجم لونها بنى ضارب إلى السواد ، وهو صنف مقاوم لمرض الذبول ، ينضج بعد نحو ١٠٠ يوم من الزراعة .

٢ - شليان بلاك :

يتشابه هذا الصنف - إلى حد كبير - مع الصنف السابق فى الصفات العامة ، إلا أنه غير مقاوم للذبول ، لون الثمرة الخارجى أخضر قاتم ، وبها خطوط أشد قتامة فى اللون ، وقشرة الثمرة رقيقة ، ولكنها صلبة ، والبذور سوداء اللون ، وهو صنف مرغوب محلياً .

٣ - الصلحاوى أو المحيسنى :

الثمار كروية متوسطة الحجم إلى كبيرة - ملساء أو مضلعة ، لونها الخارجى أخضر زاه ، القشرة رقيقة ، لون اللُب أحمر فاتح وبه ألياف ، البذور سمنية اللون ، وذات حواف سوداء ، يزرع على نطاق ضيق فى بعض المناطق .

٤ - فرسكا :

الثمار كروية متوسطة الحجم خضراء وملساء ، القشرة سميكة ، اللب أحمر متوسط الحلاوة ، البذور سمنية اللون مبرقشة ، متأخر النضج ، يتحمل التخزين ، مقاوم للذبول .

٥ - البرلسي :

الثمار متوسطة الحجم تميل إلى الاستطالة قليلاً ، خضراء فاتحة ، مخططة بخطوط خضراء قاتمة ، متوسطة الحلاوة ، البذور سوداء ، يزرع على نطاق ضيق فى بعض المناطق .

٦ - ديكسى لى :

الثمار كروية يتراوح متوسط وزنها من ٨ - ١٢ كجم ، لونها الخارجى أخضر فاتح به خطوط طويلة خضراء قاتمة ، وقشرة الثمرة متوسطة السمك . اللب أحمر قاتم متماسك ، قليل الألياف ، جيد الطعم ، والبذور متوسطة الحجم سوداء اللون ، ينضج بعد نحو ١٠٠ يوم من الزراعة ، وقد ثبت نجاحه محلياً ، ويوصى بزراعته .

٧ - شوجر بيبى :

الثمار كروية صغيرة الحجم لونها أخضر داكن بها عروق لونها أفتح ، القشرة رقيقة ، وصلبة . اللب أحمر اللون حلو المذاق ، البذور صغيرة جداً ، ولونها رمادى قاتم ، ومبكر النضج ، ومرغوب للتصدير ، وتنجح زراعته محلياً .

٨ – كرمسون سويت Crimson Sweet :

الثمار متوسطة الحجم تميل إلى الاستطالة قليلاً لونها أخضر مصفر ، أو فاتح به خطوط طولية خضراء قاتمة . واللون الداخلى أحمر زاه وردى . والبذور بنية اللون . ثبت نجاحه محلياً . ويوصى بزراعته .

٩ – تشارلستون جراى ١٣٣ Charleston Gray 133 :

الثمار كبيرة مستطيلة يبلغ متوسط وزنها حوالى ١٠ كجم . لونها أخضر فاتح به عروق خضراء قاتمة . واللب أحمر زاه حلو ومتماسك ، البذور بنية وبها عروق أشد قتامة فى اللون . تنتشر زراعته فى مصر .

١٠ – كونجو :

الثمار مستطيلة يبلغ متوسط وزنها ١٢ كجم ، لونها الخارجى أخضر قاتم مع خطوط طولية أشد قتامة فى اللون ، واللب أحمر زاه حلو . البذور كبيرة لونها سمنى ، ولها حافة بنية . متأخر النضج ويزرع متأخراً . تنتشر زراعته فى مصر .

١١ – بيكوك دبليو آر ٦٠ Peacok WK 60 :

ثماره مستطيلة الحجم ، والقشرة رقيقة لونها أخضر قاتم ، واللب لونه أحمر قاتم ، البذور سوداء متوسطة الحجم ، ثبت نجاح زراعته محلياً .

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضى لزراعة البطيخ هى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، حيث يكون النبات فيها أسرع نمواً مما فى الأراضى الثقيلة . كما ينمو البطيخ جيداً ، ويعطى نوعية ممتازة من الثمار فى الأراضى الرملية والخفيفة بوجه عام . وتعتبر الأراضى الخفيفة ضرورية لزراعة البطيخ عندما يكون موسم النمو قصيراً ، وذلك لأن درجة حرارتها تكون مرتفعة فى الربيع ؛ مما يساعد على سرعة نمو النباتات فيها . ويمكن زراعة البطيخ بنجاح فى الأراضى الثقيلة بشرط أن تكون جيدة الصرف وخالية من الأملاح ، ينمو البطيخ فى مدى واسع من pH التربة ، ويعتبر من محاصيل الخضر القليلة التى تتحمل النمو فى الأراضى الحامضية التى ينخفض فيها رقم الـ pH إلى ٥,٠ دونما حاجة إلى إضافة الجير إليها .

تأثير العوامل الجوية

يعتبر البطيخ من الخضروات الحساسة للبرودة ، وهو يتطلب موسم نمو طويل دافىء لا يقل فيه

متوسط درجة الحرارة الشهرى عن ٢٠° م لمدة أربعة أشهر . وتنبت البذور أسرع مايمكن فى درجة حرارة ٣٥° م ، ويتراوح المجال المناسب لإنباتها من ٢١ - ٣٥° م ، ولايحدث أى إنبات عند انخفاض درجة الحرارة عن ١٥° ، أو ارتفاعها عن ٤٠° م . وتنمو النباتات بعد ذلك بصورة جيدة فى درجة حرارة ٢٨° م ، وتقل سرعة النمو بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك . ويعتبر البطيخ أقل تأثراً بالرطوبة الجوية من الشمام ، والقاوون ، إذ يمكن إنتاجه بصورة جيدة فى المناطق الجافة ، وشبه الجافة ، والرطبة على حد سواء ، إلّا أنه يكون أكثر تعرضاً للإصابة بأمراض المجموع الخضرى كلما ارتفعت الرطوبة النسبية .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر البطيخ بالبذور التى تزرع عادة فى الحقل مباشرة ، أو قد تزرع فى أوعيه نمو النباتات ، ثم تنقل البادرات بأوعيتها إلى الحقل ، وتبدأ الزراعة فى هذه الحالة فى صوبة مدفأة قبل نقل النباتات إلى الحقل بنحو ثلاثة أسابيع .

كمية ومعاملات التقاوى

تحتاج زرا عة الفدان إلى نحو ١ - ١,٢٥ كجم من البذور ، وتزداد الكمية اللازمة إلى ٢,٠ كجم فى الزراعات المبكرة (أى فى الجو البارد) ، وإلى ٤ - ٨ كجم عند الزراعة بطريقة الخنادق ، كما تقل كمية التقاوى اللازمة إلى نحو ٥٠٠ - ٧٥٠ جم للفدان فى حالة زراعة البذور مفردة فى أوعية النباتات قبل نقلها إلى الحقل الدائم .

ونظراً لأن إنبات البذور يكون بطيئاً وضعيفاً فى درجات الحرارة التى تقل عن ٢٠° م ؛ لذا .. فإنه ينصح فى الزراعات المبكرة بتنبيت البذور قبل الزراعة بنقعها فى الماء ، لمدة ٢٤ - ٣٦ ساعة وهى بداخل أكياس صغيرة من القماش ، على أن يجدد الماء كل ١٢ ساعة ، ثم ترفع أكياس البذور من الماء ، وتترك على حالها - أى وبها البذور - لمدة يومين آخرين حتى تبدأ فى الإنبات ، مع مراعاة ألّا يزيد طول النبت عن $\frac{1}{2}$ سم حتى لاينكسر . ويجب أن تجرى عملية التنبيت كلها فى حجرة دافئة ، وينصح بإضافة مبيد الفيتافاكس - كابتان إلى الماء الذى تنقع فيه البذور بمعدل جرام واحد لكل لتر ماء .

الزراعة بالطريقة المسقاوى

يزرع البطيخ عادة فى أرض الوادى والدلتا بالطريقة الحراثى ، وفيها تجهز الأرض بالحرث مرتين مع التزحيف ، ويضاف السماد البلدى قبل الحرثة الأخيرة ، ثم تقسم الأرض إلى أحواض مساحتها ١٧٥ - ٣٥٠ متراً مربعاً (من ١ - ٢ قيراط) ، ثم تروى ريّة غزيرة ، وتترك حتى تستحرث (أى

حتى يصبح بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تخطط إلى مصاطب بعرض ١٧٥ سم (أى بمعدل ٤ مصاطب فى القصبتين) ، ثم تزرع البذور المستنبتة على الريشة الشمالية فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٧٥ - ١٠٠ سم ، بمعدل ٤ - ٦ بذور فى كل جورة ، تغطى البذور بالتراب الرطب ، ثم بالتربة الجافة ، ولاتروى الأرض إلا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة .

أما فى الأراضى الرملية الفقيرة بالمادة العضوية .. فإن البطيخ يزرع فيها بالطريقة المسقاوى ، وذلك بأن تحرث الأرض جيداً ، ثم تزحف إلى مصاطب بعرض ٢ م ، ويعمق بطن المصطبة إلى خندق ، بعمق ٥٠ سم يوضع فيه السماد البلدى إلى ارتفاع ٢٠ سم فى بطن الخندق ، ويردم عليه بالتراب إلى ارتفاع ١٠ سم . يلى ذلك رى الخنادق رياً غزيراً ، ثم تترك حتى تستحرث ، ثم تزرع البذور المستنبتة على جانب الخندق فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٥٠ - ٧٠ سم ، ويتوقف ذلك على الصنف ، وخصوبة التربة ، ويتم ذلك بمعدل ٣ - ٤ بذور فى كل جورة . تغطى البذور بالتراب الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ولاتروى الأرض إلّا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة ، وتعتبر هذه الطريقة لزراعة البطيخ تطويراً لطريقة التهوير الواسعة الانتشار ، والغرض منها هو تركيز السماد العضوى فى المنطقة التى يوجد فيها معظم النمو الجذرى .

أما طريقة التهوير .. فهى أيضاً إحدى طرق الزراعة المسقاوى ، وتتبع كذلك فى الأراضى الرملية ، وتجرى بحراثة الأرض مرتين ، مع تزحيفها ثم تخطط من الشرق للغرب إلى مصاطب بعرض مترين ، ثم تجرى عملية التهوير بحفر جور ٤٠ × ٥٠ سم وبعمق ٤٠ سم ، ثم يضاف السماد البلدى فى هذه الجور ثم تردم ويُعلّم مكانها ، ثم تروى الأرض رياً غزيراً ، ثم تترك حتى تستحرث ، ثم تزرع البذور المستنبتة إما فوق الجور مباشرة ، وإما على جانبها فى حُفر صغيرة بعمق ٢ - ٣سم ، مع وضع ٣ - ٤ بذور فى كل جورة ، ويردم عليها بالتراب الرطب ، ثم بالتراب الجاف ، ولاتروى الأرض إلّا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة .

مواعيد الزراعة

يزرع البطيخ فى مصر فى العروات التالية :

١ - العروة الشتوية :

تزرع بذورها من أواخر نوفمبر حتى شهر ديسمبر فى المناطق الدافئة من محافظتى المنيا والإسماعيلية .

٢ - العروة الصيفية المبكرة :

تزرع بذورها فى شهرى يناير ، وفبراير إما فى المناطق الرملية ، وأراضى الجزائر فى الوجه القبلى ، أو فى المناطق الأخرى فى الصوبات ، حيث تنتج شتلات البطيخ فى أصص البيت ، أو فى مكعبات

التربة ، وتنقل إلى الحقل بعد اعتدال الظروف الجوية ، على ألّا يزيد عمرها عند الشتل على ٣ - ٤ أسابيع ، أو تشتل بجذورها كاملة .

٣ - العروة الصيفية :

تزرع بذورها من منتصف شهر فبراير إلى منتصف شهر أبريل ، وهى العروة الرئيسية فى مصر .

٤ - العروة الخريفية :

تزرع بذورها خلال شهرى مايو ، ويونيو بعد حصاد الفول ، وتنتشر زراعتها فى الوجه القبلى بصفة خاصة .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

يجب أن تجرى عملية الترقيع فى وجود رطوبة مناسبة ، وفى أقرب وقت ممكن بعد الزراعة ، وببذور مستنبتة ، أو بشتلات نامية فى أصص البيت ، أو فى مكعبات التربة .

الخف

تخف حقول البطيخ على مرحلتين تكون أولاهما بعد حوالى ٣ أسابيع من الإنبات ، ويترك فيها ٢ - ٣ نباتات بكل جورة ، وتكون الثانية بعد أسبوع آخر بحيث يتبقى نبا ت واحد أو نباتان بكل جورة ، ويتوقف العدد على خصوبة التربة ، والمسافة بين الجور ، وتجرى الخفة الأولى - عادة - قبل الرى فى الزراعة المسقاوى ، أما الخفة الثانية .. فتؤجل لحين ظهور نحو أربع أوراق حقيقية بالنبات ، على ألّا يتأخر إجراؤها عن شهر ونصف من زراعة البذور . ويراعى عند الخف عدم خلخلة الجذور حول النباتات المتبقية فى الجورة .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تعزق حقول البطيخ بغرض التخلص من الحشائش ، ويكون العزق سطحياً حتى لايؤدى إلى الإضرار بجذور النباتات . ويتوقف العزق عندما يزداد النمو الخضرى ، وتتم حينئذ نقاوة الحشائش يدوياً .

ومن أهم مبيدات الأعشاب الضارة التى تستخدم بنجاح فى حقول البطيخ ، والقرعيات الأخرى مايلى :

١ - بنزيولايد Bensulide (أو بريفار Prefar) :

يعتبر البنزيوليد من المبيدات الاختيارية الجيدة فى كل القرعيات ، حيث يستخدم بمعدل ٢ – ٣ كجم من المادة الفعالة للفدان ، ويفيد فى مكافحة كثير من الحشائش الحولية الصيفية ذات الأوراق الضيقة وكذلك الرجلة . ويضاف عادة قبل الزراعة ؛ إذ يبقى المبيد فى التربة لعدة شهور ، ويجب أن يؤخذ ذلك فى الاعتبار بالنسبة للمحاصيل التى تأتى بعد القرعيات فى الدورة .

٢ – نابتالام Naptalam (أو ألاناب Alanap) :

يعتبر من المبيدات الاختيارية الجيدة ، ويفيد فى مكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة ، وعند استعماله مع البنزيوليد فإنهما يعطيان معاً مكافحة جيدة لعدد كبير من الأعشاب الضارة . ويستعمل بمعدل ٢ كجم للفدان مع الشمام والبطيخ والخيار ، ويضاف إلى التربة قبل الزراعة . ونظراً لأنه سريع الفقد من التربة مع ماء الرى ؛ لذا يفضل عدم استعماله فى الأراضى الرملية .

٣ – دى سى بى أى DCPA (أو داكثال Dacthal) :

يستعمل DCPA بعد الإنبات فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الرابعة إلى الخامسة . ويفيد فى مكافحة معظم الحشائش ذات الأوراق الضيقة وبعض الحشائش العريضة الأوراق ، وهو لايفيد إلّا قبل إنبات الحشائش ؛ لذا يجب استعماله بعد العزيق . وهو يستعمل مع كل القرعيات بمعدل ٢,٢٥ – ٥,٢٥ كجم من المادة الفعالة للفدان .

٤ – ترفليورالين Trifluralin (أو ترفلان Treflan) :

يكافح الترفليورالين الحشائش الحولية ذات الأوراق الضيقة ، وبعض الحشائش العريضة الأوراق ، يستعمل المبيد فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ويجب خلطه بالتربة ، ويضاف بمعدل $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ كجم للفدان ، ويفيد خاصة مع الشمام والبطيخ والخيار ، ويبقى أثره فى التربة لمدة ١٢ شهراً ؛ لذا يجب ألا يتبعه فى الدورة أى من المحاصيل الحساسة له مثل بنجر السكر والذرة . ويجب تجنب ملامسة المبيد للأجزاء الخضرية من المحصول خاصة القمة النامية .

الوقاية من العوامل الجوية غير المناسبة

تتم وقاية النباتات من العوامل الجوية غير المناسبة بطرق شتى كمايلى :

١ – يمكن إنتاج الشتلات مبكراً فى شهرى يناير ، وفبراير فى البيوت المحمية (الصوبات) .

٢ – يمكن الزراعة المبكرة فى شهرى يناير ، وفبراير تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة ، كما يمكن استعمال الأغطية الحارة hot caps لإسراع إنبات البذور فى الجو البارد ، إلّا أنها مرتفعة التكاليف .

٣ – رش غطاء أسفلتى رقيق فوق خط الزراعة بعرض ١٥ – ٢٠ سم ؛ إذ يؤدى ذلك إلى تدفئة التربة ، وإسراع إنبات البذور فى الجو البارد ، علماً بأن البادرات لاتجد صعوبة فى شق طريقها من خلال طبقة الأسفلت الرقيقة .

٤ – التزريب بحطب الذرة ، أو بالغاب للحماية من الرياح الشديدة والرمال ، خاصة فى المناطق الصحراوية ، وفى الزراعات البعلية ، كما تجرى فى الزراعات المبكرة جداً لوقايتها من الصقيع خلال شهرى يناير ، وفبراير . ويفضل استبدال طرق التزريب التقليدية بسواتر من الشباك البلاستيكية التى تتراوح نفاذيتها من ٤٠ – ٥٠٪ .

٥ – تغطية الثمار لوقايتها من الإصابة بلفحة الشمس ، ويكون ذلك إما بعروش النباتات – أى بنمواتها الخضرية – وإما بقش الأرز فى حالة ضعف النمو الخضرى .

تعديل النباتات

يلزم توجيه الفروع فوق المصاطب أثناء نموها ، ويعرف ذلك باسم عملية التعديل . ويجب أن تتم بحيث يكون النمو النباتى فى اتجاه الرياح السائدة فى منطقة الزراعة ، ومن الطبيعى أن ذلك الأمر يتحدد عند إقامة المصاطب والزراعة ، فتكون المصاطب متعامدة على اتجاه الرياح السائدة ، وتكون الزراعة على الريشة المواجهة للرياح . إلا أن ذلك لايؤخذ فى الاعتبار إلّا فى المناطق التى تهب فيها رياح قوية فى اتجاه معين يخشى منها على النباتات . توجه الفروع من قمتها النامية فقط ، ولاينصح بتطويش (قطع) القمم النامية للفروع .

الرى

يعتبر البطيخ من أكثر محاصيل العائلة القرعية تحملاً للعطش ؛ نظراً لأن له مجموعاً جذرياً متعمقاً فى التربة . وتكون الريّة الأولى فى الزراعات المسقاوى بعد الإنبات ، ثم يؤخر الرى حتى يتعمق النمو الجذرى ، وتستمر إطالة فترات الرى حتى الإزهار ، ثم تروى النباتات رياً خفيفاً منتظماً بعد ذلك . أما البطيخ البعلى ، فلا يروى حيث تعتمد النباتات فى نموها على الماء الأرضى .

وتجدر الإشارة إلى أن زيادة الرى تؤدى إلى زيادة نسبة الرطوبة فى الثمار ، ونقص حلاوتها تبعاً لذلك . كما يؤدى عدم انتظام الرى ، أو إجراء الرى وقت الظهيرة إلى تشقق الثمار ، وكذلك فإن زيادة الرى عند اشتداد درجة الحرارة تؤدى إلى تساقط الأزهار .

التسميد

تستعمل الأسمدة البلدية بكثرة فى زراعات البطيخ ، ففى الزراعة المسقاوى يضاف نحو ٢٠ – ٣٠ م^{٣} من السماد البلدى للفدان أثناء الحرث ، أو فى باطن الخنادق الصغيرة ، أو فى مواضع الجور . ويضاف زرق الحمام والطيور فى الزراعات البعلية بمعدل ١٥ – ٢٠ إردباً للفدان قبل الزراعة ، كما تضاف كمية مماثلة بعد الزراعة بنحو ٥٠ يوماً .

ويحتاج الفدان إلى نحو ٣٠٠ كجم من سماد سلفات الأمونيوم ٢٠,٥٪ نيتروجيناً ، أو مايعادل تلك الكمية من الأسمدة الأزوتية الاخرى، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ١٥٪ فو$_2$أ$_5$ ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ٤٨٪ بو$_2$أ تضاف فى ثلاثة مواعيد كمايلى :

١ - الموعد الأول بعد الخف ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت ، وكل كمية الفسفور ، ونصف كمية البوتاسيوم .

٢ - الموعد الثانى عند الإزهار ، ويضاف فيه ثلث كمية الآوزت ، ونصف كمية البوتاسيوم .

٣ - الموعد الثالث أثناء العقد ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت .

هذا .. وتضاف الأسمدة الكيميائية « تكبيشا » إلى جانب النباتات فى كل مواعيد التسميد نظراً لاتساع المسافة بين الجور .

ويفيد تحليل النباتات فى تحديد احتياجاته السمادية ، ويجرى التحليل عادة على عنق الورقة السادسة من القمة النامية للفروع فى المراحل المبكرة أثناء عقد الثمار . ويعتبر مستوى نقص ، وكفاية العناصر الأولية كمايلى :

العنصـــــر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
النيتروجين (ن أ$_3$ بالجزء فى المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
الفوسفور (فو أ$_4$ بالجزء فى المليون)	١٥٠٠	٢٥٠٠
البوتاسيوم (بو كنسبة مئوية)	٣	٣

فسيولوجيا البطيخ

صفات الجودة

١ ـــ الحلاوة ، والمواد الصلبة الذائبة الكلية :

تتحدد حلاوة الثمرة بمحتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية التى يكون معظمها من السكريات . ولاتقل قراءة الرفراكتومتر (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية) فى الثمار الجيدة عن ١٠,٥٪ فى مركز الثمرة . وعموماً ، فإن أعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة تكون حول البذور ، ثم فى مركز الثمرة ، بالمقارنة ببقية أجزائها ، ثم فى طرفها الزهرى ، ثم فى جانبها العلوى ، ثم فى جانبها السفلى الذى كان ملامساً للتربة قبل الحصاد ، ثم فى طرفها المتصل بالعنق .

٢ – اللون :

يرجع اللون الداخلى لثمار البطيخ إلى وجود صبغتى الليكوبين والكاروتين ، وتتوقف دكنة اللون الأحمر على تركيز صبغة الليكوبين . هذا .. بينما لاتحتوى ثمار الأصناف الصفراء إلا على صبغة الكاروتين فقط . ويستمر تكوين صبغة الليكوبين فى ثمار البطيخ مع ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ إلى ٣٧° م ، بعكس الحال فى ثمار الطماطم التى يقل فيها تكوين الصبغة فى درجات الحرارة المرتفعة .

النسبة الجنسية

ينتج نبات البطيخ نحو ٤٠ زهرة مؤنثة ، لكن لايزيد عدد الثمار الجيدة – التى يكونها النبات عادة – على ٦ ثمار . وبالرغم من هذا العدد الكبير من الأزهار المؤنثة ، إلّا أن نسبة الأزهار المذكرة تكون أعلى بكثير من نسبة الأزهار المؤنثة ، وتتأثر النسبة الجنسية فى البطيخ بمعاملات منظمات النمو ، فتزداد نسبة الأزهار المؤنثة بأى من المعاملات التالية مرتبا ترتيباً تنازلياً حسب تأثيرها : إندول حامض الخليك IAA بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون والإيثيفون Ethephon بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون ، والكاينتين Kinetin بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون ، والسيكوسل CCC بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون . وتؤدى المعاملة بمنظم النمو B9 بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون أو حامض الجبريلليك GA_3 بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون ، أو المورفاكتين morphactin بتركيز ٢٠ جزءاً فى المليون إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة ، إلّا أن المعاملة الأخيرة تؤدى أيضاً إلى سقوط الأزهار المتكونة .

عقد الثمار

يتأثر عقد ثمار البطيخ بكل من عدد أوراق النبات ، والعقد السابق على نفس النبات . فقد وجد أن إزالة نسب مختلفة من أوراق النبات تؤثر على نسبة العقد . ويعطى البطيخ ثماره فى دورات ، ويؤدى عقد إحدى الثمار على الفرع إلى وقف نموه ، ووقف عقد أية ثمار أخرى عليه لمدة أسبوع ، ثم يستمر النمو الطبيعى بعد ذلك .

العيوب الفسيولوجية

من أهم حالات العيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية مايلى:

١ – تعفن الطرف الزهرى Blosson End Rot :

تظهر حالة تعفن الطرف الزهرى فى ثمار الأصناف المستطيلة فقط على شكل بقع خضراء قاتمة ، أو بنية اللون ذات حواف واضحة ، تظهر فى الطرف الزهرى للثمرة ، ويتراوح قطرها من ٢,٥ – ٧,٥ سم أو أكثر ، وتكون المنطقة المصابة ناعمة ، وجلدية الملمس ، وقوية ، إلا أنها تصبح

طرية وتتعفن إذا حدثت بها إصابات ثانوية بأحد الفطريات ، مثل : Pythiun، أو Fusarium ، أو Rhizopus . وترجع هذه الحالة أساساً إلى عدم انتظام الرطوبة الأرضية مع ارتفاع درجة الحرارة ، ويؤدى سوء التغذية إلى تفاقمها . وتزداد حدة المشكلة فى الظروف التى تزيد فيها كمية الماء التى يفقدها النبات بالنتح عن الكمية التى تمتصها الجذور من التربة ، ويحدث ذلك فى الحالات التالية :

(أ)عند نقص الرطوبة الأرضية بسبب سرعة تسرب الماء بالرشح فى الأراضى الرملية .

(ب) عندما يكون النمو الجذرى محدوداً وقليل الانتشار جانبياً (بالمقارنة بالنمو الخضرى المفترش الممتد لعدة أمتار) كما يحدث عند اتباع طريقة الرى بالتنقيط .

(جـ) عند زيادة تركيز الأملاح فى المحلول الأرضى ؛ مما يقلل من كفاءة الجذور فى امتصاص حاجتها من الرطوبة .

(د) عندما تسود الجو درجة حرارة عالية أو رياح قوية جافة ، حتى مع توفر الرطوبة الأرضية . وعلى الرغم من أن الاهتمام بالرى قد يؤدى إلى التغلب على العاملين : الأول والثانى ، إلا أن كثرة الرى تساعد على إصابة الجذور بالأعفان ، كما أنها لاتفيد مع العامل الرابع . وينصح فى هذه الحالات بزراعة الأصناف ذات الثمار الكروية نظراً لكونها أقل تأثراً بهذه الظاهرة .

٢ - التشقق Cracking :

تصاب ثمار البطيخ بالتشقق عندما تروى الحقول رياً غزيراً بعد فترة من العطش . كما تزيد نسبة الثمار التى تتشقق بعد الحصاد إذا قطفت الثمار التامة النضج فى ساعات الصباح الأولى ، وذلك لأن أنسجتها تكون حينئذ ممتلئة بالرطوبة turgid.

الحصاد ، والتخزين

يبدأ إزهار البطيخ بعد نحو ٤٠ - ٥٠ يوماً من الزراعة ، ويبدأ نضج الثمار بعد ذلك بنحو شهر ونصف إلى شهرين ؛ أى بعد ٣ - ٤ شهور من الزراعة . وتحتاج الثمرة إلى نحو ٤٥ - ٦٠ يوماً من عقدها إلى تمام نضجها حسب الصنف . ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف فى الحقل الواحد .

علامات النضج

لاتصل ثمرة البطيخ إلى أفضل نوعية لها إلا بعد اكتمال نضجها ؛ لذا فإنه من الأهمية بمكان ألا تقطف ثمار البطيخ قبل بلوغها تلك المرحلة . ونظراً لأن ثمار البطيخ لاتحدث بها تغيرات ظاهرية أثناء النضج (لاتعتبر الزيادة فى الحجم دليلاً على النضج) ؛ لذا . فإن تقدير الوقت المناسب للحصاد يعد أمراً صعباً ، ويعتمد على الخبرة ، مع الاستعانة بعلامات النضج التالية :

١ – جفاف المحلاق المقابل لعنق الثمرة ، ومع أن المحلاق قد يجف لأسباب أخرى لاعلاقة لها بالنضج ، إلا أن عدم جفافه وبقاءه أخضر اللون يُعد دليلاً مؤكداً على عدم نضج الثمرة .

٢ – تغير لون جلد الثمرة فى الجزء الملامس للأرض من اللون الأبيض الضارب إلى الخضرة ، إلى اللون الأصفر الفاتح.

٣ – يحدث الطَرْق على الثمرة صوتاً معدنياً رناناً إذا كانت غير ناضجة ، وصوتاً مكتوماً إذا كانت ناضجة ، وأفضل وقت لإجراء هذا الاختيار هو الصباح الباكر ، إلّا أن هذا الاختبار لايعتمد عليه كذلك ؛ إذ إن الأصناف ذات اللحم المتماسك تعطى صوتاً معدنياً رناناً حتى وهى ناضجة ، كما أن معظم الثمار غير الناضجة تعطى صوتاً مكتوماً إذا أجرى الاختبار بعد الظهر ، أو بعد فترة من الحصاد . ويعنى ذلك أن هذا الاختبار فائدته محدودة بالنسبة للعامل الذى يقوم بقطف الثمرة ، وقليلة جداً بالنسبة للمستهلك عند شرائه لثمار البطيخ .

٤ – صعوبة خدش قشرة الثمرة بالأظافر فى الجزء الملابس للأرض .

٥ – يسمع صوت تمزق الأنسجة الداخلية فى الثمار الناضجة عند الضغط عليها بين راحتى اليدين ، إلّا أن هذا الاختبار يتلف الثمرة .

هذا .. وتظل ثمار البطيخ متصلة بالنبات حتى بعد اكتمال نضجها . ويصاحب النضج زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، ونسبة السكريات الكلية ، ونقص نسبة السكريات المختزلة . وتبلغ نسبة السكريات فى الثمار الناضجة نحو ٨٥٪ من المواد الصلبة الذائبة الكلية .

الحصاد

تقطف الثمار الناضجة بما لايقل عن ٥ سم من عنق الثمرة ، ويفضل قطع العنق بسكين أو مقص . ويعطى العنق حماية للثمرة من الإصابة بمرض تعفن الساق الذى يسببه الفطر Physalospora rohodina لأطول فترة ممكنة . وتحسن إعادة قطع الجزء الطرفى من العنق فيما بعد ، ومعاملة السطح المقطوع بأحد المطهرات الفطرية لمكافحة هذا الفطر .

يراعى عدم ترك الثمار فى الحقل لمدة طويلة بعد الحصاد ، وعدم وضعها على طرفها الزهرى ، وعدم تكويمها فى كومات كبيرة ؛ لأن ذلك كله يؤدى إلى زيادة نسبة الثمار التالفة .

التخزين

يمكن تخزين البطيخ بحالة جيدة لمدة ٢ – ٣ أسابيع فى درجة حرارة من ٥ – ١٠° م ، مع رطوبة نسبية من ٨٠ – ٨٥٪ . وتجدر الإشارة إلى أن ثمار البطيخ تصاب بأضرار البرودة إذا تعرضت لدرجة الصفر المئوى ، فتظهر نقر سطحية ، وصبغات بنية على قشرة الثمرة ، ويتكون بها

طعم غير مرغوب بعد أسبوع واحد من التخزين فى هذه الدرجة . كما تفقد الثمار لونها الأحمر القاتم فى المخازن المبردة ، بينما يتحسن لون وطعم الثمار بعد أسبوع واحد من الحصاد إذا خزنت فى درجة حرارة ٢١° م .

وقد وجد أنه يمكن تقليل حدة الأعراض الخارجية لأضرار البرودة - خاصة ظهور الصبغات البنية على قشرة الثمرة - بوضع الثمار فى درجة حرارة ٢٦° م لمدة أربعة أيام قبل التخزين فى درجة الحرارة المنخفضة . أدت هذه المعاملة إلى تأخير ظهور أعراض البرودة إلى اليوم الثانى عشر من التخزين فى درجة الصفر المئوى ، بالمقارنة بظهورها فى اليوم الرابع فى حالة التخزين فى درجة الصفر المئوى بعد الحصاد مباشرة .

الآفات ومكافحتها

يبين جدول (٥ - ١) أهم الأمراض التى تصيب القرعيات الرئيسية فى مصر (البطيخ ، والشمام والقاوون ، والخيار ، والكوسة) ومسبباتها . كما يصاب البطيخ - والقرعيات الأخرى - بعديد من الحشرات ، منها : المن ، وخنفساء الخيار المنقطة ، وخنفساء الخيار المخططة ، والخنفساء الحمراء ، والذبابة البيضاء ، وذبابة البطيخ ، والحفار ، والنطاط . وتصاب القرعيات أيضاً بالعنكبوت الأحمر .

جدول (٥ - ١) : أهم الأمراض التى تصيب البطيخ ، والشمام (والقاوون) ، والخيار ، والكوسة فى مصر ومسبباتها .

المرض	المسبب	القرعيات التى تصاب بالمرض (×)			
		البطيخ	الشمام والقاوون	الخيار	الكوسة
الألترناريا	*Alternaria cucumerina*	×	×	×	×
عفن الثمار الفيوزارى	*Fusarium* spp.	×	×	×	×
عفن الجذور الفيوزارى	*F.solani* f. *cucurbitae*	×	×	×	×
الذبول الفيوزارى	*F.oxysporium* f.*niveum*	×			
لفحة الساق الصمغية	*Mycosphaerella melonis*	×	×	×	×
البياض الدقيقى	*Erysiphe cicoracearum*	×	×	×	×
الرايزكتونيا	*Rhizoctonia solani*	×	×	×	×
عفن الجذور والتاج	*Phytophthora cryptogea*	×			
العفن الطرى البكتيرى	*Erwinia ariodea* & *E. carotovora*			×	
نيماتودا تقرح الجذور	*Pratylenchus* spp.	×		×	×
النيماتودا الكلوية	*Rotylenchulus reniformis*	×	×	×	×
نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne* spp.	×	×	×	×
فيرس موزايك الخيار	cucumber mosaic virus			×	

مراجع مختاره

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – ٢٠٧ صفحات .

Bhandari, M.C. and D.N. Sen. 1973. Effect of certain growth regulators on the sex expression of Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf. Biochemi und physiologie der pflanzen. 164: 450-453. (c.f. Hort. Abstr. 44: Abstr. 4725. 1974).

Chisholm, D.N. and D.H. Picha. 1986. Distribution of sugars and organic acids within ripe watermelon fruit. HortScience 21: 501-503.

Ellis, D.E., N.N. Winstead and J.C. Wells. 1963. Cucurbit diseases in North Carolina and their control. N.C. Agr. Ext. Ser., Ext. Circ. 446. 30 p.

Johnson, H., Jr., K. Mayberry, J. Guerard and L.Ede. 1984. Watermelon production, Univ. Calif., Div. Agr. Nat. Res. Leaflet No. 2672. 6p.

Sackett, C. 1975. Fruit & Vegetable facts & pointers: watermelons. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 20p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249 p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

الفصـــل الســـادس

القـــاوون والشـــمام

يعتبر القاوون ، والشمام محصولاً واحداً إلا أن لفظة شمام تطلق على أصناف بستانية خاصة Horticultural Cultivars تنتمي إلى صنف نباتي Botanical Variety معين ، بينما يطلق اسم قاوون melon على مجموعات مختلفة من الأصناف البستانية تنتمي غالبيتها إلى ثلاثة أصناف نباتية معينة ، وينتمي قليل منها إلى أصناف نباتية أخرى قليلة الانتشار . ويطلق عليهما معاً – أي على الشمام والقاوون – اسم بطيخ ، أو بطيخ أصفر في بعض البلدان العربية ، وهما يشكلان أحد المحاصيل الهامة التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae .

يتبع الشمام الصنف النباتي Cucumis melo var. Aegyptiacus ، ويسمى بالإنجليزية Sweet melon ، وثماره مستطيلة صفراء اللون لها رائحة عطرية مميزة . أما القاوون فاسمه الإنجليزى melon ، وتقسم أصنافه البستانية كمايلي :

١ – مجموعة أصناف القاوون الشبكي :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي C. melo var. reticulatus ، ويطلق عليها اسم muskmelon نظراً لأنها تعطي عند تذوقها رائحة المسك Musk، وتسمى أحياناً باسم كانتلوب ، ولكن هذه التسمية خاطئة ، والثمار متوسطة الحجم شبكية الجلد لونها الداخلي أخضر ، أو أصفر ، أو برتقالي ، وقد يكون برتقالياً مشوباً بالحمرة . تنفصل الثمرة انفصالاً طبيعياً عن العنق عند النضج . وتحمل النباتات غالباً أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى ؛ أي إنها andromonoecious . وينتمي إلى هذه المجموعة معظم الأصناف البستانية الهامة المعروفة من القاوون .

٢ – مجموعة أصناف الكانتلوب :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتي C. melo var. cantaloupensis ، ويطلق عليها اسم القاوون الأوروبي ، أو الكانتلوب . وثمارها خشنة الملمس حرشفية scaly مضلعة . تزرع تجارياً في

كل من أوروبا ، وآسيا ، ولكنها نادراً ماتزرع فى أمريكا ، ولاتنفصل ثمارها انفصالاً طبيعيا عن العنق عند النضج .

٣ - مجموعة أصناف القاوون الأملس :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتى C. melo var. inodorus ، وتسمى بقاوون الشتاء winter melon ، ويطلق عليها أحياناً اسم muskmelon إلّا أن هذا الاسم خاص بأصناف مجموعة القاوون الشبكى كما سبق بيانه . وهى تشتهر بأسماء طرز الأصناف التى تتبعها والتى من أهمها مايلى :

(أ) شهد العسل Honey Dew : وهى مجموعة من أصناف القاوون الأملس ، تتميز بجلدها الأملس ولونها الأبيض ، ويمثلها الصنف هنى ديو (شهد العسل) Honey Dew .

(ب) الكاسابا Casaba : وهى مجموعة من أصناف القاوون الأملس ، تتميز بجلدها الخشن المجعد غير الشبكى ، وبلونها الأخضر الذى يتحول إلى الأصفر عند النضج ، ويمثلها الصنفان كرينشو Crenshaw ، وسانتاكلوز Santa Claus .

وأهم مايميز مجموعة أصناف القاوون الأملس بوجه عام أن نباتاتها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ، وأن ثمارها تتطلب وقتاً أطول حتى تنضج ، ولاتنفصل انفصالاً طبيعياً عن العنق عند النضج (مع بعض الشواذ لهذه القاعدة) ، ولها قدرة أكبر على التخزين بعد انتهاء موسم الحصاد فى نهاية فصل الصيف ، ومن هنا جاءت تسميتها بقاوون الشتاء .

يعتقد بأن موطن القاوون (والشمام) فى قارتى أفريقيا وآسيا ، خاصة فى الهند . ويزرع الشمام فى مصر من زمن بعيد ، إلّا أن تاريخ دخوله مصر غير معروف على وجه التحديد .

تعتبر مختلف أصناف القاوون والشمام من الخضر الغنية بالنياسين (٠,٦ مجم/١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٣٣ مجم/١٠٠ جم) ، كما تعتبر الأصناف ذات اللب البرتقالى غنية جداً بفيتامين أ حيث تصل فيها نسبة هذا الفيتامين إلى ٣٤٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم مقارنة بنحو ٢٨٠ وحدة دولية/١٠٠ جم فى الأصناف ذات اللب الأخضر . ويعد القاوون فقيراً فى محتواه من بقية العناصر الغذائية باستثناء المواد الكربوهيدراتية التى توجد بنسبة ٧,٥٪ من الجزء الصالح للاستعمال .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بمختلف أصناف الشمام والقاوون فى العالم عام ... ٦٠٣ آلاف هكتار ، وبلغ الإنتاج العالمى نحو ٠٠ ... ٨٩ طناً مترياً ، وكانت أكثر الدول زراعة للقاوون هى الصين ، وإيران ، وإسبانيا ، والولايات المتحدة الأمريكية ، حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ١١٨ ، و٦٩ ، و٨٧ ، و٤٦ ألف هكتار على التوالى . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للقاوون هى : العراق ، ومصر ، وسوريا ، حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٣٢ ، و٢٠ ، و١٧ ألف

هكتار على التوالى ، وكان متوسط محصول الفدان فى مصر ٢٣ طنا ، مقارنة بنحو ١٣,٥٧ طناً فى الدول النامية ، و١٧,٥٥ طناً فى الدول المتقدمة .

وعلى الصعيد المحلى .. بلغ إجمالى المساحة المزروعة بأصناف الشمام والقاوون فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ٨٢١٣٠ فداناً ، كان معظمها (٦٣٦٨٣ فداناً) من الشمام ، و بعضها (١٤٣٤١ فداناً) من كيزان العسل ، وقليل منها (٤١٠٦ فدان) من الشهد ، وكانت معظم المساحة المزروعة فى العروة الصيفية . وبلغ متوسط محصول الفدان من الشمام ، والشهد ، وكيزان العسل ٩,٣٦ ، و٨,٦١ ، ٤,٦٩ طناً للفدان على التوالى .

الوصف النباتى

لايختلف الشمام عن القاوون أكثر مما تختلف أصناف النوع الواحد عن بعضها البعض ؛ فكلاهما محصول واحد كما سبق أن أوضحنا . وهو محصول عشبى حولى يلزمه موسم نمو دافىء من زراعة البذرة إلى الحصاد .

ينمو الجذر الرئيسى لعمق حوالى متر ، يتفرع إلى شبكة كثيفة من الجذور الليفية ، التى ينمو معظمها بالقرب من سطح التربة ، بينما يتعمق بعضها لمسافة ٤٥ سم ، تمتد الجذور الجانبية فى كل الاتجاهات ، ولمسافة أبعد بمقدار ٣٠ – ٦٠ سم من تلك التى تصل إليها النموات الخضرية ، ويعنى ذلك أن المجموع الجذرى للنبات قد ينتشر أفقياً لمسافة ٤,٨ – ٦ أمتار .

الساق عشبى إلّا أنه يتخشب قليلاً مع تقدم النبات فى العمر ، ويمتد أفقياً لمسافة تتراوح من ١,٢ – ٣ أمتار . تتفرع الساق الرئيسية عند العقد الأولّى على النبات ، وتعطى ٤ – ٥ فروع أولية تنمو حتى تتساوى فى الطول مع الساق الرئيسية للنبات ، كما تتفرع هذه الفروع كذلك معطية فروعاً ثانوية .

تحمل الأوراق متبادلة على الساق ، وهى بسيطة شبه مستديرة فى الشكل ، ولكنها مفصصة إلى ٣ – ٥ فصوص . ويتراوح التفصيص من بسيط وغير واضح إلى عميق حتى منتصف الورقة ، ويختلف ذلك باختلاف الأصناف ، فيكون سطحياً للغاية لدرجة أن الورقة تبدو مكتملة الاستدارة فى معظم أصناف الشمام ، بينما يكون عميقاً فى بعض أصناف القاوون . وتوجد محاليق متفرعة مقابلة للأوراق .

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ؛ أى يكون وحيد الجنس وحيد المسكن monoecious – فى معظم أصناف القاوون الأوربية – بينما يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى ؛ أى يكون andromonoecious فى معظم الأصناف الأمريكية . وبينما تحمل الأزهار المؤنثة أو الخنثى مفردة فى آباط الأوراق ، تحمل الأزهار المذكرة فى مجاميع من ٣ – ٥ أزهار فى آباط الأوراق التى لايوجد

فيها أزهار مؤنثة أو خنثى . وتظهر الأزهار المذكرة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة .

يتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس أو ست بتلات صفراء اللون ، والطلع من خمس أسدية : واحدة منفصلة والأربعة الأخرى تلتحم كل اثنتين منها معاً ؛ فيبدو الطلع وكأنه مكون من ثلاثة أسدية فقط ، والمبيض سفلي ، يتكون من ٣ - ٥ حجرات ، والميسم مفصص إلى فصوص يتساوى عددها مع عدد المساكن .

التلقيح خلطي غالباً ، وقليلاً مايحدث التلقيح الذاتي حتى في الأزهار الخنثى ، وذلك لأن حبوب اللقاح اللزجة لاتنتقل إلّا بواسطة الحشرات ، ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة على الإطلاق ، سواء أكان ذلك في الحقل ، أم في البيوت المحمية . ويزور النحل الأزهار لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح ، ويزداد نشاطه عند قلة الرياح ، ويكون أعلى مايمكن حوالى الساعة الحادية عشرة صباحاً ، ثم يقل - تدرجياً - حتى ينعدم نشاطه في الساعة الخامسة مساء . ويؤثر نشاط النحل على نسبة التلقيح الخلطي .

ولا يعقد تحت الظروف الطبيعية في الحقل سوى ١٠٪ فقط من الأزهار الكاملة أو المؤنثة التي ينتجها النبات .. أما بقية الأزهار ، فإنها تسقط بعد تفتحها مباشرة ، أو بعد نمو مبايضها قليلاً .

وتوجد علاقة قوية بين وزن ثمرة القاوون وعدد البذور فيها ، فتحتوى الثمرة الجيدة التكوين على ٤٠٠ بذرة على الأقل . ومن الطبيعي أن تكوين كل بذرة يتطلب أن تنتقل حبة لقاح إلى الميسم ، ثم تنبت وتصل الأنبوبة اللقاحية إلى البويضة ، على أن يتم ذلك كله خلال الفترة المناسبة للتلقيح ، وهي لاتتعدى ساعات قليلة في الصباح ، وربما لاتتجاوز عدة دقائق في الجو الحار ؛ لذلك فإنه يلزم توفير نشاط حشرى كبير في فترة قصيرة نسبياً حتى يمكن توفير حبوب اللقاح اللازمة للعقد الجيد . وللحصول على أفضل النتائج .. يوصى بتوفير النحل بواقع نحلة واحدة لكل ١٠ أزهار مؤنثة أو خنثى ، ويتحقق ذلك بتوفير خلية نحل واحدة لكل ٣ - ٤ أفدنة في بداية حياة النبات ، على أن يزيد العدد تدريجياً مع نمو النباتات وزيادة عدد الأزهار بها إلى أن يصل إلى عدة خلايا لكل فدان في أوج مرحلة الإزهار .

الثمرة عنبة (لبيّة) . تختلف في حجمها ، وملمسها ، و مدى تضليعها ، ولونها الخارجي والداخلي باختلاف الأصناف . وتحتوى الثمرة الواحدة على ٤٠٠ - ٦٠٠ بذرة ، وتكون البذور بيضاوية الشكل ، وطرفها المشيمي مدبباً ، بينما يكون طرفها الآخر مستديراً ، ولونها أصفر ، أو أبيض ، وهي أكثر امتلاء من بذرة الخيار .

الأصـناف

أصناف الشمام

تتبع هذه الأصناف البستانية الصنف النباتى C. melo var. Aegyptiacus

١ - شهد الدق :

من الأصناف المحلية التى استنبطت بواسطة شعبة بحوث الخضر - وزارة الزراعة ، يتحمل النقل والتخزين ، الثمار بيضاوية مستطيلة لونها الخارجي بنى ضارب إلى الحمرة (نحاسى) وبه تعاريق شبكية . اللب برتقالى داكن يتراوح سمكه من ٢ - ٢,٥ سم ، به نسبة مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة الكلية . يوصى بزراعته .

٢ - أناناس الدق :

من الأصناف المحلية التى أنتجتها شعبة بحوث الخضر . ثماره مستديرة تقريباً كبيرة الحجم شبكية لونها برتقالى ضارب إلى الحمرة . اللب أبيض اللون ذو قمة برتقالية نكهته جيدة ، وحلو المذاق . ويتراوح سمكه من ٣ - ٣,٥ سم . يراعى حصاده قبل اكتمال انفصال الثمرة عن النبات حتى يتحمل عمليات التداول بعد الحصاد ، ويوصى بزراعته .

٣ - الإسماعيلاوى :

الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم توجد بها سُرّة غالباً فى طرفها الزهرى . جلد الثمرة شبكى بدرجة قليلة ، أخضر اللون به بقع صفراء ، وتوجد عليه تعرجات ، وخطوط صفراء ، اللّب أبيض ضارب إلى الخضرة سميك ، وحلو المذاق .

٤ - قاهرة ٣ :

من الأصناف المحلية التى استنبطت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، تكون الثمار مستطيلة ، يبلغ متوسط وزنها ٢ كجم ، جلد الثمرة شبكى بدرجة قليلة جداً أصفر اللون به بقع خضراء ومبعثرة ، وقليل التضليع ، اللّب أبيض اللون ، حلو المذاق ، تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية الى ١٢,٥٪ ، مقاوم لمرض البياض الدقيقى .

٥ - قاهرة ٦ :

من الأصناف المحلية الأخرى التى استنبطت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، تكون الثمار كروية الشكل يبلغ متوسط وزنها ١ كجم ، جلد الثمرة أبيض كريمى أملس ، واللّب أبيض ذو نكهة ممتازة تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى حوالى ١٧٪ .

ومن الأصناف المحلية الأخرى : الوراق ، والباسوسى ، والفلسطينى ، وكوز العسل ، وكفر حكيم . تعتبر هذه الأصناف أقل أهمية من الأصناف التى سبق ذكرها ، وهى إما آخذه فى الاندثار ، وإما اندثرت بالفعل ، ولايوصى بزراعة أى منها .

أصناف القاوون الشبكى

تتبع هذه الأصناف البستانية الصنف النباتى C. melo var. reticulatus ، وأهم مايميزها أن الثمار تنفصل طبيعياً عن العنق عند النضج ، وبرغم أن معظم أصنافها ذات ثمار شبكية ، إلّا أن بعضها ذات ثمار ملساء . وجميع أصناف هذه المجموعة لها رائحة المسك musky ، ولاتتحمل التخزين لفترة طويلة .

١ – شارانتيز Charantais :

من أصناف القاوون المزروعة فى مصر ، والتى يوصى بالتوسع فى زراعتها . ثماره كروية منضغطة قليلاً . الثمرة صغيرة يصل وزنها إلى ٠,٨ – ١,٠ كجم ، والفراغ الداخلى للثمرة صغير ، بينما اللُب كبير يصل سمكه إلى ٣ – ٣,٥ سم ، وهو برتقالى اللون ذو رائحة قوية ، يصلح للتسويق المحلى والتصدير . ويجب حصاد الثمار قبل اكتمال انفصالها عن النبات .

٢ – إمبريال ٤٥ Imperial 45 :

الثمار كروية شبكية بها خطوط خضراء ، يبلغ متوسط وزنها ٠,٨ – ٠,٩ كجم . واللب برتقالى داكن يتراوح سمكه من ٢,٥ – ٣ سم جيد الطعم والرائحة ، وهو عالى المحصول ، ويصلح للتصدير .

٣ – شلتون : Chilton :

ثماره كروية الشكل شبكية ، لونها بنى فاتح ، بها خطوط لونها أخضر مائل إلى الصفرة . يبلغ متوسط وزن الثمرة نحو ٧٥٠ جراماً ، اللُب برتقالى اللون يتراوح سمكه من ٢,٥ – ٣ سم ، جيد الطعم والرائحة . يُنصح بزراعته فى مصر .

٤ – أناناس Ananas :

يطلق عليه فى مصر اسم أناناس الأردن ، ثماره طويلة بيضاوية الشكل ، يبلغ متوسط وزنها نحو ٢ كجم . جلد الثمرة شبكى قليلاً ، برتقالى اللون ، واللب أبيض صلب ، إلّا أنه عصيرى وحلو المذاق ، يُزرع فى مصر .

٥ - شهد إدفينا :

يعتبر من أهم أصناف القاوون المنتشرة فى مصر ، وهو يشبه صنف الشمام كوز العسل الذى اندثرت زراعته ، ويعرف بين العامة بهذا الاسم .

٦ - أوجن Ogen :

صنف مفتوح التلقيح ، ثماره كروية صغيرة يبلغ قطرها ١٢ - ١٥ سم جيد الطعم ، مقاوم للبياض الدقيقى . نجحت زراعته فى مصر فى كل من الزراعات الحقلية والمحمية ، يصلح للتصدير . تنفصل ثماره طبيعيا عن العنق عند النضج ؛ لذا فإنه ينتمى إلى الصنف النباتى C. melo var. reticulatus.

٧ - أورليناپل Orlinable :

ذات ثمار ملساء ، إلّا أنه ينتمى إلى الصنف النباتى C. melo var. reticulatus ؛ وذلك نظراً لأن ثماره تنفصل طبيعياً من العنق عند النضج ، ولاتتحمل التخزين لفترة طويلة ، والثمار كروية كبيرة منضغطة لونها كريمى ملساء مخططة بخطوط باهتة ، يبلغ متوسط وزن الثمرة من ١ - ١,٢٥٠ كجم . اللُّب برتقالى داكن ، ذو رائحة مميزة وطعم جيد . يبلغ متوسط سمكه من ٣,٥ - ٥ سم ، وبه نسبة عالية من السكر . يُفضَّل جمع الثمار قبل اكتمال انفصالها عن النبات .

٨ - هليزبست Hale's Best :

صنف مبكر ، ثماره كروية وشبكية ، يتراوح وزنها من ٠,٨ - ٠,٩ كجم ، اللب برتقالى اللون ، يتراوح سمكه من ٣ - ٣,٥ سم ، جيد الطعم والنكهة ، عالى المحصول . ويوجد عدد من الأصناف التى يطلق عليها نفس الاسم ، وتأخذ أرقاما مختلفة ، مثل : هليزبست ٣٦ ، وهيلزبست ٩٣٦ .

٩ - أصناف محلية أخرى :

نذكر تحت هذا العنوان أصنافاً محلية أخرى أقل أهمية ، وهى إما آخذه فى الاندثار ، وإما اندثرت بالفعل ، ولايوصى بزراعة أى منها :

(أ) الأحمر الصعيدى : يزرع فى الوجه القبلى ، ثماره كروية مضلعة ، لونها الخارجى أصفر داكن ، ولُبها أصفر باهت سميك ، متوسط الحلاوة .

(ب) السنطاوى : ثماره كروية أو بيضاوية مضلعة شبكية ، لونها الخارجى أصفر برتقالى ، ولبها أصفر أو قرنفلى شاحب متوسط السمك ، ومتوسط الحلاوة .

(جـ) السنانى : ثماره كروية مضلعة تضليعاً سطحياً ، لونها الخارجى برتقالى ضارب إلى الحمرة ، ولبها قرنفلى سميك ، حلو المذاق .

أصناف القاوون الأملس

تتبع هذه الأصناف البستانية الصنف النباتى C. melo var. inodorus، وجميعها ذات ثمار ملساء ، وأهم ما يميزها أن ثمارها لا تنفصل بصورة طبيعية عن العنق عند النضج (لهذه القاعدة شواذ) ، وأنها تتحمل الشحن والتخزين لفترات طويلة .

١ – قطر الندى (هنى ديو) Honey Dew :.

تتراوح ثماره فى شكلها من كروية إلى بيضاوية ملساء غير مضلعة ، يتراوح قطرها من ١٥ – ٢٠ سم ، لون الجلد عاجى مشوب بالخضرة يتحول إلى أبيض كريمى عند النضج ، ولاينفصل العنق عن الثمرة عند النضج ، اللُب متماسك حلو ، وعصيرى ، الفراغ الداخلى للثمرة كبير ، متأخر النضج .

٢ – هنى ديو بيبى سلب Honey Dew Baby Slip :

ثماره كروية الشكل ، يبلغ قطرها ١٢,٥ سم ووزنها حوالى ١,٤ كجم ، الجلد ناعم وصلب ولونه أبيض كريمى ، اللُب أخضر حلو المذاق ، تنفصل الثمرة طبيعياً عن العنق عند النضج . مبكر ويصلح للشحن .

٣ – هنى ديو جرين فلش Honey Dew Green Flesh :

الثمار كروية ، يبلغ متوسط قطرها حوالى ١٨ سم . جلد الثمرة ناعم وصلب ، ولونه أبيض كريمى عند النضج ، اللب لونه أخضر فاتح حلو المذاق ، متأخر ويصلح للشحن والتخزين .

٤ – مجموعة الكاسابا Casaba :

الثمار كروية تستدق من ناحية العنق ، يبلغ متوسط قطرها من ١٥ – ٢٠ سم . جلد الثمرة مجعد أو أملس . تحصد الثمار قبل أن تكون صالحة للأكل ، وتترك حتى تبدأ فى الليونة من طرفها الزهرى . ومن أهم أصناف هذه المجموعة مايلى :

(أ) كاسابا جولدن بيوتى Casaba Golden Beauty :

تميل الثمار إلى الاستدارة ، يبلغ قطرها حوالى ٢٠ سم . جلد الثمرة مجعد ذهبى اللون ، اللُب أبيض وحلو الطعم ، يصل إلى مرحلة النضج الاستهلاكى بعد الحصاد . متأخر .

(ب) كرينشو Crnshaw :

الثمار مستطيلة قليلا ، ويبلغ قطرها حوالى ١٧ سم ، الثمرة خشنة الملمس ذات جلد مُعرج ، لونها الخارجى أخضر قاتم قبل النضج يتحول إلى أصفر عند النضج ، لُب الثمرة سميك وورى اللون .

أصناف الكانتلوب

تتبع أصناف الكانتلوب الصنف النباتى C. melo var cantaloupensis

١ - الفارسى Persian :

الثمار كروية غير مضلعة ، يتراوح قطرها من ١٥ - ٢٠ سم ، الجلد أخضر قاتم شبكى ، اللُب سميك برتقالى فاتح حلو الطعم ، فراغ الثمرة الداخلى كبير وجاف . تحصد الثمار عندما تلين قليلاً من طرفها الزهرى .

أصناف الزراعات المحمية

تتميز الأصناف التى تزرع فى البيوت المحمية بثمارها الصغيرة نسبياً ، ومقاومتها للأمراض الهامة ، وهى غالباً من الأصناف الهجين ذات الإنتاجية العالية . كما يمكن أن يستخدم لهذا الغرض أى من أصناف القاوون الشبكى ، والقاوون الأملس التى سبق ذكرها إذ ثبت نجاحها فى الزراعات المحمية ، مثل : شارانتيز ، وأوجن ، وهنى ديوبيبى سلب . ومن الهجن الهامة التى أنتجت للزراعات المحمية والتى يمكن زراعة معظمها كذلك فى الحقول المكشوفة مايلى :

١ - بوليدور Polidor :

صنف هجين مبكر جدا ، يوصى باستخدامه فى الزراعات المبكرة ، ثماره مستديرة الشكل ، يتراوح وزنها من ١ - ١,٥ كجم ، قشرتها ذات لون أصفر برتقالى شبكية دقيقة ، اللب سميك ذو لون أخضر فاتح ، مقاوم للبياض الدقيقى .

٢ - كارلو Carlo :

صنف هجين مبكر جداً من طراز شارانتيز ، ثماره كروية مبططة قليلاً ناعمة ، وتظهر عليها خطوط طولية ، لُب الثمرة برتقالى حلو ، وهو نوع مقاوم لمرضى : الذبول الفيوزارى ، البياض الدقيقى .

٣ - بانشا Pancha :

صنف هجين متوسط التبكير فى النضج من طراز شارانتيز كذلك ، ثماره كروية لونها أخضر ضارب إلى الصفرة ، شبكية قليلاً ، اللّب برتقالى قاتم حلو ، يبلغ متوسط وزن الثمرة كيلو جراماً واحداً ، مقاوم لمرضى : الذبول الفيوزارى ، والبياض الدقيقى .

٤ - علاء الدين Aladin :

صنف مبكر جداً ، ثماره بيضاوية الشكل شبكية ومضلعة قليلًا ، لونها الخارجى أخضر ضارب

إلى الصفرة ، ولونها الداخلى برتقالى . يبلغ متوسط وزن الثمرة ٩٠٠ جم ، مقاوم لمرضى : الذبول الفيوزارى ، والبياض الدقيقى .

٥ – أوفرجن بانوجن Overgen Panogen :

صنف هجين خاص بالزراعات المحمية فقط ، ثماره كروية تظهر بها خطوط خضراء فاتحة على خلفية خضراء قاتمة ، محصوله عال ، مقاوم لمرض الذبول الفيوزارى ، يتحمل الإصابة بالبياض الدقيقى .

٦ – سويت أناناس المحسن Sweet Ananas Imprpved :

صنف هجين متوسط إلى مبكر فى موعد النضج . ثماره بيضاوية الشكل ، يبلغ متوسط وزنها ١,٥ – ٢,٥ كجم ، القشرة برتقالية داكنة وشبكية قليلاً ، اللب أبيض قوى الرائحة حلو المذاق .

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضى لإنتاج الشمام والقاوون هى الرملية أو الطمية السلتية الخصبة الجيدة الصرف ، والغنية بالمادة العضوية الخالية من النيماتودا ومسببات الأمراض . وتعطى هذه الأراضى الخفيفة محصولاً مبكراً ، كما يمكن إنتاج الشمام والقاوون فى الأراضى الطميية الطينية إلا أنها يجب أن تكون جيدة الصرف . ولاتتحمل النباتات الحموضة العالية ، حيث يكون النمو النباتى فيها ضعيفاً ، ذا لو أخضر ضارب إلى الصفرة . ويتراوح أفضل pHمن ٦ – ٦,٧ .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج الشمام والقاوون إلى موسم نمو دافىء مشمس طويل نسبياً ، يتراوح من ٨٠ – ١١٠ يوما حسب الصنف . لاتنبت البذور جيداً فى التربة الباردة ، ويستغرق الإنبات نحو أسبوعين فى درجة حرارة ١٥° م ولايكون مؤكدا ، بينما يستغرق الإنبات أسبوعاً واحداً فى درجة حرارة ٢٠° م ، وخمسة أيام فقط فى درجة حرارة ٢٥° م . وتعتبر النباتات شديدة الحساسية للبرودة والصقيع . وأنسب درجة حرارة للنمو هى ٣٠° م . ولاتنتثر حبوب اللقاح فى درجة حرارة تقل عن ١٨° م وتتراوح أنسب درجة حرارة لانتثار حبوب اللقاح وعقد الثمار من ٢٠ – ٢١° م .

وللرطوبة الجوية تأثير كبير على إنتاج الشمام والقاوون ؛ إذ يساعد الجو الحار الجاف على نمو الشبك بصورة جيدة ، وتكون الثمار صلبة صالحة للشحن ، وترتفع بها نسبة السكر ، وعلى العكس من ذلك .. فإن الجو الرطب الملبد بالغيوم تنتشر فيه الأمراض ، وتموت النموات الخضرية مبكراً ، مما يؤدى إلى تكوين ثمار صغيرة مصابة بلفحة الشمس وقليلة فى نسبة السكر .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الشمام والقاوون بالبذور التى قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، أو قد تستخدم فى إنتاج شتلات فى مراقد أو أصص خاصة ، ثم تنقل إلى الحقل الدائم بعد ذلك بجذورها كاملة .

يلزم لزراعة الفدان نحو $1\frac{3}{4}$ كجم من البذور عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة فى الجو الدافىء ، وتزداد هذه الكمية إلى الضعف إذا كان الجو بارداً عند الزراعة ، وتقل إلى الثلث عند استخدام الشتلات فى الزراعة .

الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم

تتبع الطرق التالية عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة .

١ - يتبع بعض المزارعين فى المناطق الرملية البعيدة عن مصادر المياه طريقة الخنادق الكبيرة للزراعة البعلية . ولكن لايفضل اتباع هذه الطريقة نظراً لتكاليفها الباهظة . ويفضل إجراء الرى فى هذه المناطق بطريقة التنقيط ، مع الإنتاج المبكر للنباتات تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة .

٢ - تتبع الطريقة المسقاوى للزراعة فى أرض الوادى والدلتا ، وفيها تخطط الأرض إلى مصاطب بعرض ١٢٠ - ١٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٥ - ٦ مصاطب فى القصبتين) . وتتراوح المسافة بين الجور من ٣٠ - ٤٠ سم عند ترك نبات واحد فى الجورة ، وإلى ٥٠ - ٦٠ سم عند ترك نباتين بها . هذا .. مع العلم بأن زيادة مسافة الزراعة عن ٣٠ سم تؤدى إلى زيادة حجم الثمار ، وارتفاع محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، ولكن ذلك يكون مصحوباً عادة بنقص فى المحصول الكلى .

٣ - ينصح بإقامة مصاطب بعرض ١,٥ م ، وتعميق بطن المصطبة إلى خندق بعمق ٥٠ سم ، يوضع فيه السماد البلدى إلى ارتفاع ٢٠ سم من باطن الخندق ، ثم يردم عليه بالتراب إلى ارتفاع ١٠ سم ، ويعقب ذلك رى الخندق رياً غزيرا ، ثم تترك الأرض حتى تستحرث ؛ حيث تزرع البذور المستنبتة حينئذ فى جور على مسافة ٣٠ - ٥٠ سم حسب الصنف وخصوبة التربة . ويوصى باتباع هذه الطريقة خاصة فى الأراضى الرملية ، وذلك لتحقيق أكبر قدر من الاستفادة من السماد البلدى المستعمل .

ويتم فى هذه الطريقة استنبات البذور قبل زراعتها لإسراع نمو البادرات ، وذلك بنقعها فى ماء دافىء مضاف إليه مادة الفيتافاكس / كابتان ، بمعدل جرام واحد لكل لتر ماء لمدة ١٢ ساعة ، ثم تكمر البذور بعد ذلك فى البرسيم ، أو فى خيش مبلل لحين ظهور النبت ، ويكون ذلك بعد نحو ١٢ ساعة أخرى .

الزراعة بطريقة الشتل

تنتج شتلات الشمام والقاوون فى أصص ورقية ، أو فى J-7 ، أو سبيدلنج تريز ، وتستعمل مخاليط خاصة للزراعة يكون أساسها البيت موس . وتنقل الشتلات إلى الحقل قبل أن تتكون للنبات أربع أوراق حقيقية ، ويكون عادة بعد ٣ - ٤ أسابيع من زراعة البذور كحد أقصى ، ويراعى - إن أمكن - أن تكون درجة حرارة الصوبة التى تنتج فيها الشتلات من ٢١ - ٢٩° م نهارا ، ومن ١٦ - ١٨° م ليلا ، مع تعريض الشتلات لإضاءة قوية ، وألّا تقل المسافة بين الشتلة والأخرى عن ٥ سم . ويلزم تعريض الشتلات للجو الخارجى ، مع توفير حماية جزئية لها من الانحرافات الحادة فى العوامل البيئية قبل الشتل بنحو ٣ - ٤ أيام . تشتل النباتات بجذورها كاملة داخل أصص الزراعة (التى تتخلل فى التربة) ، وتوضع فى جورة عميقة بحيث يغطى نحو ١,٥ - ٣ سم من الساق ويساعد استعمال مخاليط التربة - التى أساسها البيت موس - على تماسك المخلوط حول جذور النباتات عند الشتل .

مواعيد الزراعة

يزرع الشمام والقاوون فى مصر فى العروات التالية :

١ - صيفية مبكرة :

تزرع البذور من أواخر شهر نوفمبر إلى نهاية ديسمبر فى المناطق الدافئة من محافظتى المنيا والإسماعيلية .

٢ - صيفية :

وتلك هى العروة الرئيسية ، وتزرع بذورها من منتصف فبراير حتى أبريل ، كما يمكن إنتاج الشتلات مبكراً بنحو ٣ - ٤ أسابيع ، وذلك بإنتاجها تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، أو فى البيوت المحمية .

٣ - خريفية :

تزرع البذور فى شهرى مايو ويونيو بعد الفول فى الوجه القبلى . ولايوجد مايمنع زراعة الأصناف المبكرة فى عروة مماثلة فى الوجه البحرى ، بشرط عدم تأخير الزراعة عن منتصف شهر يونيو ، مع الاهتمام بمكافحة الأمراض الفطرية ؛ نظراً لارتفاع الرطوبة النسبية بهذه المناطق خلال تلك الفترة .

عمليات الخدمة

الخف والترقيع

تجرى عملية الخف على دفعتين ، تكون الأولى منهما فى مرحلة الورقة الحقيقية الأولى . وفيها تزال النباتات المتزاحمة بحيث تتبقى ٣ نباتات فى الجورة ، وتكون الثانية فى مرحلة الورقة الحقيقية الثالثة بحيث لايتبقى بعدها سوى نبات أو نباتين فى الجورة حسب مسافة الزراعة ، فيترك نباتان فى الجورة فى حالة الزراعة على مسافات واسعة أو عند غياب الجورة المجاورة . أما عملية الترقيع .. فإنها تجرى فى أقرب وقت ممكن بعد التأكد من غياب الجورة ، وتتم فى وجود رطوبة مناسبة فى التربة ، وتستعمل فيها بذور مستنبتة .

الحماية من أضرار البرودة والصقيع

تتم حماية نباتات الشمام والقاوون من أضرار البرودة والصقيع فى الزراعات المبكرة ، وذلك إما بزراعتها تحت أقبية بلاستيكية منخفضة – وتلك هى الطريقة المفضلة – وإما باستعمال الأغطية الحارة hot caps وهى عبارة عن هيكل على شكل خيمة صغيرة ، بورق شفاف يوضع فوق النباتات مباشرة .

العزق وأغطية التربة ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق بغرض التخلص من الحشائش ، وتكفى عادة ٢ – ٣ عزقات . ويوقف العزق عندما تتلاقى نباتات الجور المتجاورة فى الخط ، ويكتفى حينئذ بالتخلص من الحشائش بتنقيتها يدوياً ؛ نظراً لأن كثرة تحريك العروش الكبيرة الحجم يؤدى إلى الإضرار بها . ويمكن استعمال مبيدات الأعشاب الضارة فى التخلص من الحشائش النجيلية الحولية والمعمرة كما سبق بيانه فى البطيخ . كما يمكن التخلص من الحشائش باستعمال أغطية التربة السوداء black plastic mulch من أغشية البوليثيلين . ويعتبر القاوون من أكثر محاصيل الخضر استجابة لاستعمال أغطية التربة .

تعديل النباتات

يُعدل اتجاه القمة النامية للنباتات وهى فى مراحل النمو الأولى بحيث تنمو بعيداً عن مجرى الماء . ولاينصح بقطع القمة النامية للنباتات ، وهى العملية التى تعرف باسم « التطويش » nipping . وقد كان الاعتقاد السائد هو أن هذه العملية تؤدى إلى التبكير بنمو الفروع الجانبية ، وبالتالى التبكير فى عقد ونمو الثمار الأولى ، وزيادة المحصول المبكر ، ولكن أثبتت الدراسات عدم جدوى هذه العملية ، كما بيّنت أن تطويش بقية الفروع يضعف النمو النباتى .

الـــرى

يحتاج الشمام والقاوون إلى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام طوال فترة نمو النباتات ، وإلى تمام اكتمال نمو الثمار مع مراعاة مايلي :

١ - يعتبر الرى الخفيف على فترات متقاربة أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة .

٢ - تزداد الحاجة إلى الرطوبة الأرضية أثناء الإزهار وعقد الثمار .

٣ - تؤدى زيادة الرطوبة قبل وأثناء نضج الثمار إلى إحداث تشققات بها .

٤ - يجمع عديد من الدراسات على أن لزيادة الرطوبة الأرضية - فى المراحل الأخيرة لنمو الثمار - تأثيراً سلبياً على نسبة المواد الصلبة الذائبة بها .

٥ - يؤدى نقص الرطوبة الأرضية عن المستوى المناسب - فى المراحل الأخيرة لنضج الثمار - إلى عدم تكون الشبك بها بصورة جيدة ، ويعد ذلك عيباً تجارياً فى أصناف القاوون الشبكى .

٦ - يؤدى الرى بالرش إلى كثرة انتشار الإصابات المرضية .

وقد أوضحت الدراسات أن مستوى الرطوبة الأرضية يرتبط سلبياً مع محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ، والمادة الجافة ، والسكروز ، وحامض الأسكوربيك ، والبيتاكاروتين .

ويعتبر القاوون من الخضروات الحساسة للملوحة الأرضية ، ومن الضرورى استعمال مياه جيدة النوعية فى الرى .

التسميد

يستجيب الشمام والقاوون للتسميد العضوى كما يستجيب البطيخ ، وإذا توفرت الأسمدة العضوية فإنه يوصى بإضافة ٢٠ - ٣٠ م^{3}منها فى باطن الخنادق قبل الزراعة .

ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد اعتماداً على نتائج تحليل أنسجتها كما هو مبين فى جدول (٦ - ١) .

ويوصى فى مصر بتسميد الشمام والقاوون - بالإضافة إلى الأسمدة البلدية - بنحو ٣٠٠ كجم سلفات نشادر (أو نحو ٤٧ كجم نيتروجيناً) ، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات (أو نحو ٢٤ كجم فو$_{2}$أ$_{5}$) ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم (أو نحو ٤٨ كجم بو$_{2}$أ) للفدان ، مع إضافتها فى المواعيد التالية :

١ - الموعد الأول بعد الخف ، ويضاف فيه ثُلث كمية الآزوت ، ونصف كمية الفوسفور ، ونصف كمية البوتاسيوم .

جدول (٦ - ١) : علاقة مستوى العناصر الأولية فى نباتات القاوون بحاجتها للتسميد .

مرحلة النمو	العنصر (ووحدة القياس)	تركيز العنصر(أ) مستوى النقص	مستوى الكفاية
المراحل المبكرة للنمو	ن أ٣ (جزء فى المليون)	٨٠٠٠	١٢٠٠٠
	فو أ٤ (جزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	البوتاسيوم الذائب (٪)	٤	٦
عند بداية الإثمار	ن أ٣ (جزء فى المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	فو أ٤ (جزء فى المليون)	١٥٠٠	٢٥٠٠
	البوتاسيوم الذائب (٪)	٣	٥
عند نضج أول ثمرة	ن أ٣ (جزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	فو أ٤ (جزء فى المليون)	١٠٠٠	٢٠٠٠
	البوتاسيوم الذائب (٪)	٢	٤

(أ) أجريت التحاليل على عنق الورقة السادسة من القمة النامية للفروع . تستجيب النباتات للتسميد إذا كان تركيز العنصر مابين مستويا النقص والكفاية ، خاصة فى مراحل النمو الأولى . ويدل انخفاض التركيز عن مستوى النقص على أن النباتات قد تأثرت من جرّاء ذلك .

٢ - الموعد الثانى عند الإزهار ، ويضاف فيه ثُلث كمية الآزوت ، ونصف كمية البوتاسيوم .

٣ - الموعد الثالث أثناء العقد ، ويضاف فيه ثلث كمية الآزوت .

وتفضل إضافة الأسمدة تكبيشاً إلى جانب النباتات فى كل مواعيد التسميد ، وذلك نظراً لاتساع المسافة بين الجور .

توفير خلايا النحل لتحسين عقد الثمار

يعتمد عقد الثمار الجيدة التكوين على انتقال نحو ٥٠٠ - ١٠٠٠ حبة لقاح كبيرة لزجة من المتوك إلى ميسم كل زهرة ، ولايتم ذلك إلا بالحشرات ، وذلك حتى إذا كانت الزهرة خنثى . وأفضل الحشرات الملقحة هى النحل الذى يزور الأزهار لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح . وينتهى النحل من جمع حبوب اللقاح قبل منتصف النهار عادة ، إلا أنه يستمر فى جمع الرحيق حتى

وقت متأخر من الظهر . ويبلغ نشاط النحل ذروته فى الوقت الذى تكون فيه الأزهار فى أوْج استعدادها للتقليح والإخصاب ،· ويزور النحل الأزهار الكاملة والأزهار المؤنثة أكثر ، ولفترات أطولَ من زيارته للأزهار المذكرة .

ويجب وضع خلايا النحل فى حقول القاوون أو على جوانبها مع بداية ظهور الأزهار الكاملة أو المؤنثة ؛ لأن ذلك يساعد على التقليح الجيد للأزهار الأولى (crown flowers) فتعطى ثماراً حلوة وكبيرة متجانسة الحجم ، كما يؤدى ذلك إلى تقليل عدد مرات جمع الثمار . وبالرغم من أن تأخير إدخال خلايا النحل فى حقول القرعيات لمدة أسبوعين ربما لا يؤدى إلى نقص المحصول الكلى إلا أنه يؤخر موعد ذروة الحصاد ز ويؤدى بالتالى إلى عدم الاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم . ومع أن خلية نحل واحدة قد تكفى لكل فدان ، إلا أن زيادة عدد الخلايا إلى خليتين أو ثلاث للفدان يؤدى إلى تقصير فترة عقد الأزهار بنحو أسبوع أو أكثر ، وتحسين نوعية الثمار ، وتبكير الحصاد بنحو أسبوع أو أكثر ، وتقصير مدته بنحو أسبوع ، وبالتالى خفض عدد مرات الحصاد بمقدار الثلث ، وفى ذلك توفير فى النفقات .

ولتجنب أضرار المبيدات على النحل .. فإنه يجب ألا تبقى الخلايا بالحقل لأكثر من المدة التى تلزم للعقد الجيد ، والتى تتراوح عادة من ٣ - ٤ أسابيع ، كما يجب تجنب استعمال المبيدات السامة للنحل خلال تلك الفترة إلا متأخرا فى المساء ، أو أثناء الليل حينما يكون النحل داخل خلاياه .

ويمكن رش المبيدات غير السامة للنحل أثناء النهار ، لكن يجب عدم رش المبيدات على خلايا النحل ذاتها ، كما يجب كذلك عدم استعمال مساحيق التعفير فى المكافحة .

خف الثمار

مع أن خف ثمار القاوون يؤدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة بالثمار المتبقية ، إلا أنه لايؤثر على حجمها أو شكلها - فهى تصل إلى حجم كبير دون الحاجة إلى الخف ، ويؤدى الخف إلى نقص المحصول الكلى ، مما يسبب خسارة للمنتج ، وينطبق ذلك بشكل خاص على أصناف الشمام المحلية ذات الثمار الكبيرة الحجم بطبيعتها ، ولكن ينصح دائماً بالتخلص من الثمار المشوهة والمصابة بمجرد التعرف عليها ، وهى فى مراحل نموها الأولى ؛ حتى يتوفر ماتستنفده من غذاء لنمو ثمار أخرى .

تغطية الثمار

من المفضل دائماً تغطية الثمار بالنموات الخضرية للنبات ؛ حتى لاتتعرض للإصابة بلفحة الشمس ، خاصة فى المواسم الشديدة الحرارة .

معاملات منظمات النمو

كانت تعامل مزارع القاوون فى ولايتى كاليفورنيا وأريزونا الامريكيتين بالألار Alar؛ وذلك للحد من النمو الخضرى للنباتات ؛ إذ ترش النباتات مرة واحدة – وهى فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية حتى الرابعة – بتركيز ٠,٥٪ ويكفى ٢٠٠ لتر من محلول الرش للفدان .

وتفيد كذلك معاملة النباتات بالإيثيفون Ethephon – بتركيز ٥٠٠ جزء فى المليون – فى سرعة نضج الثمار وزيادة المحصول . ولكن ذلك يكون مصحوبا بنقص فى نسبة المواد الصلبة الذائبة فى الثمار ؛ لأن المعاملة تؤدى إلى سرعة وصول الثمار إلى مرحلة نصف الانفصال Half slip (انظر علامات النضج) ، بينما لاتزداد نسبة المواد الصلبة الذائبة بعد تلك المرحلة من النضج .

فسيولوجيا النسبة الجنسية

وجد أن سلالات القاوون وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious ، وتلك التى تحتوى على أزهار مذكرة وأزهار خنثى andromonoecious يقل فيها مستوى الجبريللين فى البذور وفى النباتات عما فى السلالات الخنثى Hermaphroditic ، والمؤنثة gynoecious .

تؤدى المعاملة بالإيثيفون دائماً إلى زيادة نسبة الأزهار المؤنثة . كما حدثت زيادة فى نسبة الأزهار المذكرة فى أحد أصناف القاوون التى تنتج أزهارا مذكرة ، وأزهاراً خنثى (وهو الصنف Ananas PMR) بمعاملة النباتات بالجبريللين . إلا أنه لم يمكن دفع السلالات الأنثوية إلى تكوين أزهار مذكرة بهذه المعاملة . وقد وجد – كذلك – أن معاملة نباتات القاوون من نفس الصنف السابق بالألار .. أدت إلى زيادة نسبة الأزهار الخنثى . وقد صاحب ذلك نقص فى محتوى الثمار من الجبريللين بعد ٢ – ٧ أيام من المعاملة ، ثم تلاشى فى خلال أسبوعين ، وكان ذلك قبل زوال تأثير المعاملة على الإزهار ؛ مما يعنى أن الألار أثر على النبات من خلال تأثيره على مستوى الجبريللين به .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تنضج ثمار الشمام والقاوون بعد نحو ٣ – ٤ شهور من الزراعة ، وتستغرق الثمار نحو ٤٥ يوماً من العقد حتى النضج .

علامات النضج

١ – الشمام :

يعرف نضج الشمام بالعلامات التالية :

أ – يتغير لون جلد الثمرة من اللون الأخضر إلى الأصفر .

ب – بدء ليونة الثمرة ، خاصة من الطرف الزهرى .

جـ – تكتسب الثمرة رائحة عطرية مميزة .

٢ – القاوون الشبكى :

يعرف نضج القاوون الشبكى بالعلامات التالية :

أ – يكتمل تكوين الشبك بجلد الثمرة ويتحول من شبك مسطح ذى زوايا حادة إلى شبك ناعم ومحدب .

ب – يبدأ لون جلد الثمرة بين الشبك فى التحول من اللون الأخضر الداكن أو الأخضر الرمادى إلى الأخضر المائل إلى الصفرة .

جـ – يظهر شق حول عنق الثمرة عند موضع اتصاله به ، وتعرف هذه الحالة من النضج باسم « نصف الانفصال » Half slip . ومع استمرار نضج الثمرة .. يحيط الشق إحاطة تامة بمنطقة اتصال الثمرة بالعنق ، وتعرف هذه المرحلة باسم اكتمال الانفصال full slip . وبالرغم من هذه التسمية .. فإن الثمرة لاتنفصل تماماً عن العنق ، بل تبقى متصلة به فى المركز (شكل ٦ – ١) ، وتكون فى هذه المرحلة سهلة الانفصال تماماً عن العنق وجاهزة للتسويق ، بينما تتطلب الثمار فى مرحلة نصف الانفصال قوة أكبر للحصاد ، وتكون أقل نضجاً . وفى كلتا الحالتين .. يكون الشبك قد اكتمل تكوينه .. وتغير لون جلد الثمرة .

٣ – القاوون الأملس والكانتلوب :

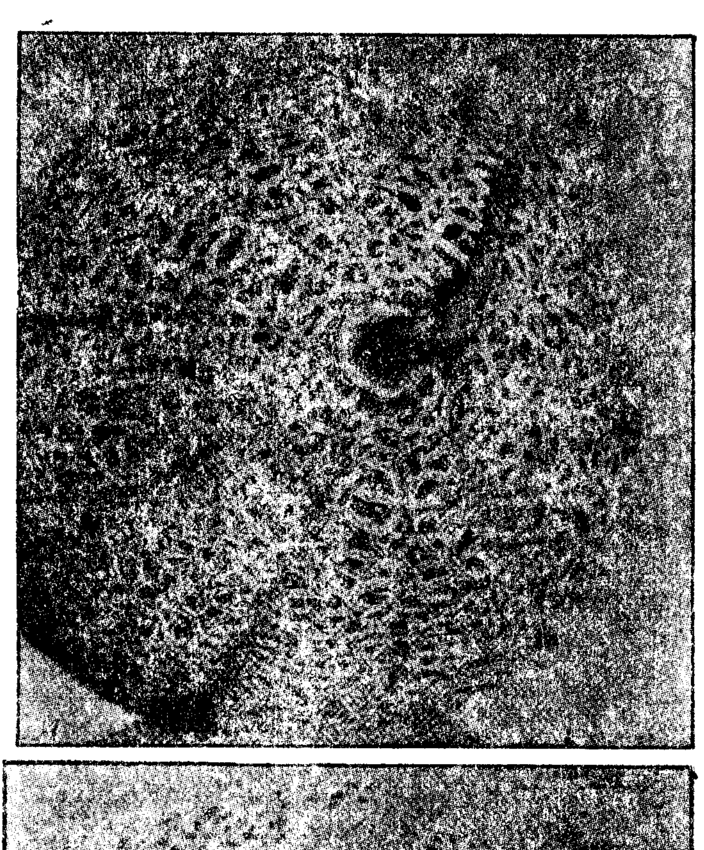
ونعنى بذلك أصناف القاوون التابعة للصنفين النباتيين C. melo var. inodorus و C. melo var. cantaloupensis من مجموعات أصناف الهنى ديو Honey Dew ، والهنى بول Honey Ball ، والكرينشو Crenshaw ، والكاسابا Casaba ، والفارسى Persian ، وجميعها لاتنفصل فيها الثمار انفصالا طبيعياً عن العنق عند النضج ويعرف فيها النضج بالعلامات التالية :

(أ) اصفرار جلد الثمرة أو جزء منه .

(ب) طراوة الطرف الزهرى للثمرة قليلاً ، ويظهر ذلك عند الضغط عليه .

(جـ) يتغير لون جلد الثمرة عند موضع اتصالها بالتربة .

ويلاحظ فى جميع أصناف الشمام والقاوون أن مرحلة النضج النباتى تسبق مرحلة النضج الاستهلاكى الذى تظهر فيه الرائحة المميزة للثمار ، وتحدث أثناءه التغيرات المرغوبة فى اللون والصلابة والقوام .





شكل (٦ ــ ١) : مرحلة الانفصال الكامل Full-Slip ، (أو اكتمال النضج) فى القاوون الشبكى : (A) يلاحظ وجود شق يحيط بالعنق إحاطة تامة ، ولكنه ما يزال متصلًا بالثمرة ــ (B) منطقة اتصال الثمرة بالعنق بعد فصله عنها عند الحصاد ، ويلاحظ المدى الذى يصل إليه الانفصال الطبيعى حول العنق .

التغيرات المصاحبة لنضج الثمار

تحدث التغيرات التالية فى ثمار الشمام والقاوون مع تقدمها فى النضج .

١ - تزداد نسبة السكر والمواد الصلبة الذائبة الكلية (ولكن لاتحدث أية زيادة بعد وصول الثمار إلى مرحلة الانفصال الكامل فى القاوون الشبكى) .

٢ - تقل نسبة السكريات المختزلة .

٣ - تزداد نسبة المواد البكتينية الذائبة .

٤ - تقل صلابة الثمار .

٥ - قد تتحسن النكهة والقوام بعد الحصاد ، ولكن لا تزيد نسبة السكريات .

٦ - إذا تركت الثمار دون حصاد بعد اكتمال نضجها ، فإنها تفقد صلابتها ، وينخفض محتواها من السكريات تدريجياً .

مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، والحصاد

تتوقف مرحلة النضج المناسبة للحصاد على العوامل التالية :

١ - مدة الشحن والتسويق .

٢ - الصنف .

٣ - درجة الحرارة عند الحصاد ، وأثناء الشحة والتسويق .

٤ - طريقة الشحن .

فعند تسويق الثمار محلياً .. فإنها تقطف عند تمام نضجها (أى فى مرحلة الانفصال الكامل بالنسبة للقاوون الشبكى) ، ولكن قبل أن تفقد صلابتها . وتصل ثمار القاوون الشبكى إلى أفضل نوعية للأكل عادة بعد الحصاد بنحو ١ - ٣ أيام فى درجة حرارة ٢١° م . أما فى حالة الشحن .. فإن الثمار تحصد قبل تماما نضجها ، مع مراعاة ألّا تكون غير ناضجة إلى الدرجة التى لاتنضج معها جيداً بعد الحصاد . أما ثمار شهد العسل .. فإنها تتطلب المعاملة بالإيثيلين حتى تنضج ، حيث تلين قليلاً عند الطرف الزهرى وتظهر بها الرائحة المميزة .

وتحصد حقول الشمام والقاوون مرة كل ١ - ٣ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حتى لاتصبح بعض الثمار زائدة إذا طالت الفترة بين القفطات . ويجرى الحصاد فى الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة الحرارة أو فى المساء . كما تجب حماية الثمار من أشعة الشمس بعد الحصاد حتى تنقل من الحقل .

التـداول

يتم أولا إجراء عملية التبريد الأولى بسرعة إلى ١٠° م بطريقة الماء البارد (hydrocooling) ؛ وذلك للتخلص من حرارة الحقل (ولا تجرى هذه العملية لثمار شهد العسل) ، ثم يفرز المحصول للتخلص من الثمار التالفة ، والمصابة بالأمراض وغير الناضجة ، والزائدة النضج . ويلى ذلك تدريج الثمار على أساس المظهر العام ، والحجم ، والشكل ، واللون . ويراعى عند التعبئة أن تتلامس الثمار مع كل جوانب العبوة . وأن تكون العبوة منتفخة قليلًا وإلا تحركت الثمار بداخلها وكثرت بها الجروح . وعموما .. فإن جميع عمليات التداول يجب أن تجرى برفق حتى لاتخدش الثمار .

معاملات منظمات النمو

تؤدى معاملة ثمار شهد العسل الناضجة نباتياً بالإيثيلين (بتركيز ٢٠٠ - ١٠٠٠ جزء فى المليون ، لمدة ٢ - ٥ أيام فى درجة حرارة ٢١° م أو أعلى من ذلك) إلى سرعة وصولها إلى مرحلة النضج الاستهلاكى مع تجانس نضجها ، وتصاحب ذلك زيادة نسبة السكريات الكلية بالثمار ، وتحول السكريات المختزلة إلى سكروز ، وتغير اللون الخارجى من الأخضر إلى الأصفر ، وليونة جلد الثمرة . وتجدر ملاحظة أن هذه المعاملة لاتفيد إذا جمعت الثمار قبل وصولها إلى مرحلة النضج النباتى ، كما أنه لاتلزم فى حالة بدء وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكى . ويؤدى غمس ثمار القاوون الشبكى كذلك - وهى فى مرحلة نصف الانفصال ، أو الانفصال الكامل فى محلول CPTA (أو 2-4 Chlorophylthiotriethylamide hydroxide) بتركيز ٥٠٠ أو ١٠٠٠ جزء فى المليون - إلى زيادة اللون الوردى بالثمار . ويعتقد أن ذلك مرتبط بزيادة تكوين صبغة الليكوبين .

التخزين

نادراً ما تخزن ثمار القاوون الشبكى والشمام ، ويكون ذلك لفترات محدودة عندما تكون الظروف التسويقية غير مناسبة . ويمكن تخزين الثمار - وهى فى مرحلة نصف الانفصال - لمدة ١٥ يوماً فى درجة حرارة ٢ - ٤° م ، ولمدة أسبوع فى درجة حرارة صفر - ٢° م . وتظهر أضرار البرودة فى كلتا الحالتين إذا زادت فترة التخزين على ذلك . أما الثمار التى وصلت إلى مرحلة الانفصال التام فإنها تخزن لمدة ٥ - ١٤ يوماً فى درجة حرارة صفر - ٢° م . وتكون الرطوبة النسبية من ٨٥ - ٩٠٪ فى كل الحالات ، أما ثمار الهنى ديو .. فإنها لاتحتاج إلى عملية التبريد الأولى . وتتوقف درجة حرارة التخزين المناسبة على مرحلة نضج الثمار كمايلى :

١ - الثمار الناضجة نباتياً والتى لم تصل بعد إلى مرحلة النضج الاستهلاكى :

تتميز هذه الثمار بلونها الأبيض المائل إلى الأخضر الفاتح ، وبوجود زغب رفيع على سطحها ، وبخلوها من أية رائحة . وتعامل هذه الثمار أولاً بالإيثيلين فى درجة حرارة ٢١° م على الأقل ، ثم تبرد

ببطء على مدى يومين أو ثلاثة أيام إلى درجة ١٦° م ، ثم على مدى ٣ – ٤ أيام أخرى إلى درجة ٧ – ١٠° م .

٢ – الثمار الناضجة نباتيا ، والتي بدأت الوصول إلى مرحلة النضج الاستهلاكي :

تتميز هذه الثمار بلونها الأبيض وسطحها الشمعي ، وبدء ليونة أنسجتها في الطرف الزهري ، وكذلك بدء ظهور رائحتها المميزة . ولاتعتبر معاملة هذه الثمار بالإيثيلين ضرورية ، ولكنها مفيدة في التعجيل بالنضج . توضع الثمار بعد المعاملة مباشرة في درجة حرارة ٧ – ١٠° ، ورطوبة نسبية ٨٥ – ٩٥٪ ؛ حيث تبقى بحالة جيدة لمدة ٢ – ٣ أسابيع .

٣ – الثمار التي وصلت إلى مرحلة النضج الاستهلاكي :

تتميز بلونها الأبيض الكريمي ، وسطحها الشمعي ، وليونة طرفها الزهري ، وظهور رائحتها الجيدة المميزة ، لاتعامل هذه الثمار بالإيثيلين ، وإنما تخزن مباشرة في درجة ٧ – ١٠° ، ورطوبة نسبية ٨٥ – ٩٥٪ .

ويؤدي تخزين ثمار الهني ديو في درجة حرارة منخفضة لمدة طويلة إلى ظهور أعراض البرودة عليها ، فتتعرض للتلف سريعاً بعد إخراجها من المخزن للتسويق ، وتفقد صلابتها ، وتتحلل أنسجتها ، ويظهر بها طعم ونكهة غير مرغوبين ، وتزداد سرعة ظهور أضرار البرودة بتخزين الثمار في درجة حرارة ٥° م أو أقل .

وتتشابه ثمار الكرينشو ، والكاسابا ، والفارسي في سرعة تعرضها للإصابة بأضرار البرودة ، وهي لاتُعامل بالإيثيلين ، وتخزن ثمارها الناضجة نباتياً – والتي لم تصل بعدُ إلى مرحلة النضج الاستهلاكي – في درجة حرارة ١٠° م حتى تستكمل نضجها ، ثم تخزن بعد ذلك في درجة ٧ – ١٠° م مع رطوبة نسبية ٨٥ – ٩٥٪ .

الآفـــات

يراجع الموضوع تحت البطيخ .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – ٢٠٧ صفحات .

Chakravarty, H.L. 1966. Monograph on the cucurbitaceae of Iraq. Ministry of Agr., Baghdad. Tech. Bul. 133. 145p.

Hemphill, D.D., Jr., L.R. Baker and H.H. Sell. 1972. Different sex phenotypes of Cucumis sativus. L. and C. melo L. and their endogenous gibberellin activity. Euphytica 21: 285-291.

Kasmire, R.F., L. Rappaport and D. May. 1970. Effects of 2-chloroethylphosphonic acid on ripening of cantaloupes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 134-137.

Maiero, M., F.D. Schales and T.J.Ng. 1987. Genotype and plastic mulch effects on earliness, fruit characteristics and yield in muskmelon. HortScience 22: 945-946.

Schales, F.D. and R. Sheldrake, Jr. 1966. Mulch effects on soil conditions and muskmelon response. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88: 425-430.

Seelig, R.A. 1967. Fruit & vegetable facts and pointers: honey dews. United Fresh Fruit & vegetable Association. Alexandria, Va. 12p.

Seeling, R.A. 1973. Fruit & vegetable facts & pointers: cantaloupes. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 24p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The Vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

الفصـــل الســـابع

الخيـــار

يعتبر الخيار من محاصيل الخضر المحببة لدى الكثيرين ، وهو من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae ، ويسمى بالإنجليزية Cucumber ، أما اسمه العلمى فهو Cucumis sativus .

من المعتقد أن موطن الخيار فى شمال الهند ؛ حيث ينمو هناك النوع C. hardwicki الذى يُعتقد بأنه الأصل البرى للخيار المنزرع . ومن الجدير بالذكر أن الخيار يحتوى على سبعة أزواج من الكروموسومات ، و هو بذلك يختلف جذرياً عن الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis ، التى تحتوى على ١٢ زوجاً من الكروموسومات ، والتى يعتقد بأن موطنها فى أفريقيا الاستوائية .

ولقد عرف الخيار فى عصر قدماء المصريين (الأسرة الثانية عشرة) ، كما كان معروفاً لدى اليونانيين والرومان ، وأدخل إلى الصين قبل القرن السادس الميلادى ، وزرع على نطاق واسع فى أوروبا قبل أن ينتقل إلى أمريكا بعد اكتشافها .

يعتبر الخيار من الخضر المتوسطة فى محتواها من كل من النياسين (٠,٠٢ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١,١ مجم/١٠٠ جم) ، ولكنه فقير فى محتواه من بقية العناصر الغذائية .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخيار فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٨٤٥ ألف هكتار ، بمتوسط إنتاج قدره ١٥,٠١ طناً مترياً للهكتار . وكانت أكثر الدول زراعة للخيار هى : الصين ، والاتحاد السوفيتى ، والولايات المتحدة الأمريكية ، وتركيا ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٢٤٠ ، و١٧٥ ، و٤٤ و٤٤ ألف هكتار على التوالى . أما فى العالم العربى فكانت أكثر الدول العربية زراعة للخيار هى : العراق ، وسوريا ، ومصر ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٣٦ ، و ٢٢ ، و١٩ ألف هكتار على التوالى . وكان متوسط إنتاج الهكتار فى مصر ١٦,٥٨ طناً ، مقارنة بنحو ١٣,٩٩ طناً فى الدول النامية ، و١٦,٣٦ طناً فى الدول المتقدمة . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات زراعة الخيار فى مصر عام ١٩٨٨ كمايلى : المساحة المزروعة : ٣٧٧٦٥ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ٧,٠٣ طناً .

الوصف النباتى

الخيار نبات عشبى حولى ، ويحتاج إلى موسم نمو دافىء وقصير نسبياً .

يتكون عند إنبات البذرة جذر أولى قوى يتعمق سريعاً بمعدل ٢,٥ سم يومياً ، حتى يصل إلى عمق ١٢٠ سم ، كما تنمو منه جذور جانبية قوية فى جميع الاتجاهات ، وتمتد بقدر انتشار النموات الخضرية على سطح التربة ، ويتفوق بعضها على الجذر الأصلى فى الطول .

ساق الخيار مدادة ، مغطاة بشعيرات خشنة ، لها أربعة أضلاع تتفرع بدرجة قليلة ، وتنمو لمسافة ١٢٠ - ٢٤٠ سم ، وتتكون منها محاليق غير متفرعة .

أما الأوراق فلها عنق طويل ، ونصلها عريض ، ويتكون من خمسة فصوص ، والفص العلوى مدبب يأخذ شكل زاوية حادة فى قمته ، ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له .

تحمل معظم أصناف الخيار أزهاراً مذكرة وأزهاراً مؤنثة على نفس النبات ؛ أى إنها تكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ، إلّا أنه توجد أصناف قليلة تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى على نفس النبات ـــ أى تكون andromonoecious – مثل الصنف ليمون Lemon، وأصناف أخرى كثيرة تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وتعرف بأنها gynoecious ؛ مثل معظم أصناف الزراعات المحمية . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة من صنف لآخر ، وتتأثر بالظروف البيئية .

تحمل الأزهار المؤنثة عادة مفردة فى آباط الأوراق ، ولو أنه قدْ تتكون – أحياناً – زهرتان مؤنثتان أو أكثر فى إبط الورقة الواحدة ؛ أما الأزهار المذكرة .. فتحمل غالباً فى عناقيد من خمس أزهار فى آباط الأوراق الأخرى ، وتكون الزهرة المؤنثة فوق متاعية ؛ حيث يظهر المبيض بوضوح أسفل الكأس والتويج . ويتكون الكأس من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس بتلات صفراء ، وتكون الأسدية فيها أثرية ؛ أما المتاع .. فيتكون من مبيض به ٤ – ٥ مساكن ، وقلم قصير سميك . وتوجد بكل مسكن عدة صفوف طويلة من البويضات . والأزهار المذكرة ذات عنق طويل ، وتتشابه مع الأزهار المؤنثة فى الكأس والتويج ، و تختلف عنها فى احتوائها على محيط من ثلاثة أسدية . تحتوى إحداها على متك ، وتحتوى كل من السداتين الباقيتين على متكين ، كما لاتحتوى الزهرة المذكرة على متاع .

يكون ميسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم الذى تتفتح فيه الزهرة ، ولكن ينتهى التلقيح – غالباً – قبل الثالثة عصراً ، وأنسب وقت لذلك هو الصباح الباكر . وتتراوح نسبة التلقيح الخلطى فى الخيار من ٦٥ – ٧٠٪ ، وهو يتم بواسطة الحشرات . ويعتبر نحل العسل من أهم الحشرات الملقحة ؛ حيث يقوم – وحده – بنحو ٨٤ – ٩٦٪ من حالات التلقيح .

يجب أن تنقل عدة مئات من حبوب اللقاح إلى كل زهرة حتى يحدث إخصاب كامل ، ويتطلب

العقد الجيد أن يزور النحل كل زهرة من ٨ - ١٠ مرات . ويزيد عدد البذور فى الثمرة مع زيادة عدد زيارات النحل حتى ٤٠ - ٥٠ زيارة لكل زهرة ، ولكن لاتلزم سوى ٢٠ زيارة فقط لكل زهرة ؛ للحصول على أعلى محصول . ويؤدى ضعف التلقيح إلى إنتاج ثمار مشوهة ، كما يستلزم التلقيح الجيد توفير خلية نحل لكل فدان من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، تزيد إلى ٣ خلايا للفدان فى حالة الأصناف الأنثوية gynoecious ، والتى تزرع معها ملقحات .

تختلف ثمار الخيار فى الطول من ٨ - ٤٠ سم أو أكثر حسب الصنف . ويتراوح طول معظم الأصناف الأمريكية التى تؤكل طازجة (slicing varieties) من ١٧ - ٢٢ سم . ويكون لون الثمار أخضر قبل النضج ، ثم يتحول إلى أبيض مصفر ، أو بنى بعد النضج . تبدو مساكن المبيض فى القطاع العرضى كمثلث ، وتمتلىء بالبذور والمشيمة ، وتوجد طبقة سميكة نسبياً من اللب الأبيض ، أو الأبيض المخضر ، بين المشيمة وجلد الثمرة . وتوجد على الثمار أشواك صغيرة (Spines) ، تكون غالباً بيضاء اللون فى الأصناف التى تؤكل طازجة ، وسوداء فى أصناف التخليل pickling varieties ، ثم يتغير لون هذه الأشواك عند النضج إلى اللون الأبيض المصفر ، وإلى اللون الأصفر الذهبى أو البرتقالى أو البنى فى مجموعتى الأصناف على التوالى . وقد تكون الأشواك غير ظاهرة فى بعض الأصناف .

تحتوى الثمرة الواحدة على ٤٠٠ - ٦٠٠ بذرة والبذور الناضجة منضغطة ، وبيضاوية ذات أطراف مدببة ، وسطحها ناعم ، ولونها كريمى ، غلاف البذرة سميك ، ويحتوى بداخله على الإندوسبرم والجنين ، وتشغل الفلقتان معظم حجم البذرة .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الخيار حسب أى من الصفات التالية :

١ - تقسم الأصناف حسب طريقة الاستعمال إلى مجموعتين كما يلى :

(أ) أصناف تؤكل طازجة slicing varieties :

ثمارها أسطوانية الشكل ، تتراوح فى طولها من المتوسطة الطول إلى الطويلة ، لاتظهر عليها نتوءات ، ولكن توجد بمعظم أصنافها أشواك صغيرة بيضاء اللون على سطح الثمرة . ومن أمثلتها : الأصناف بيت ألفا Beit Alpha ، وماركت مور ٧٦ Marketmore 76 .

(ب) أصناف تستعمل فى التخليل pickling varieties :

ثمارها أسطوانية ، يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، تظهر على سطحها نتوءات (warty) ، وأشواك سوداء اللون . وتتميز هذه الأصناف بأنها تحتفظ بلونها ، ولاتنكمش عند التخليل . وقد أنتج - فى السنوات الأخيرة - عدد من أصناف التخليل ذات الأشواك البيضاء ؛

وذلك لأن ثمارها لاتفقد لونها الأخضر بسرعة عند الطرف الزهرى بعد الحصاد . ومن أمثلة أصناف التخليل: الهجن سامبسون Sampson، وليبرتى Liberty.

٢ – تقسيم الأصناف حسب شكل الثمرة :

قد تكون الثمار كروية الشكل كما فى الصنف ليمون أبل Lemon Apple ، أو مستطيلة كما فى منكو أكسترا إيرلى Mincu Extra Early أو أسطوانية كما فى تيبل جرين Table Green . وقد تكون رفيعة أو سميكة ، وقد تكون نهاياتها مسطحة ، أو مستديرة ، أو مدببة من طرف الساق ، أو مدببة من الطرفين . وقد تكون الثمرة قصيرة كما فى معظم أصناف التخليل ، أو متوسطة الطول كما فى طرز أصناف بيت ألفا ، أو طويلة كما فى ماركت مور ٨٠ ، وتيبل جرين ، وغيرها من الأصناف الأمريكية التى تؤكل طازجة ، أو طويلة جداً كما فى الصنف روكت Rocket ، وغيره من هجن الزراعات المحمية .

٣ – تقسيم الأصناف حسب محتواها من البذور :

تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف تعقد بكرياً parthenocarpic دون الحاجة إلى التلقيح :

وهى تكون خالية من البذور إلا إذا لُقحت . تنتشر هذه النوعية من الأصناف فى الزراعات المحمية بوجه خاص ، وتكون غالبا من الأصناف الأنثوية .

(ب) أصناف تحتاج ثمارها إلى التلقيح حتى تعقد ، وتحتوى على بذور .

٤ – تقسيم الأصناف حسب طبيعة الإزهار :

تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious.

(ب) أصناف أنثوية gynoecious ، لاتنتج سوى أزهاراً مؤنثة فقط ، وتتميز الهجن الأنثوية بأنها أكثر تبكيراً فى النضج ، وأعلى محصولا من غيرها من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، كما تعطى محصولا مركزا خلال فترة زمنية قصيرة ، مما يجعلها أكثر صلاحية للحصاد الآلى ، ولكنها تتأثر بالظروف البيئية غير المناسبة للنمو بدرجة أكبر ، وتخلط بذور هذه الأصناف بكميات قليلة (حوالى ١٢٪) من بذور سلالة أخرى من نفس الصنف ، أو صنف آخر مشابه يكون وحيد الجنس وحيد المسكن ؛ لتوفير حبوب اللقاح اللازمة لإتمام عملية التلقيح . إلا أن معظم أصناف الخيار الأنثوية الحديثة تتميز أيضاً بخاصية العقد البكرى ، ولاتحتاج إلى ملقحات ، وتستجيب هذه الأصناف للرى والتسميد الجيدين ، وتتطلب العمل على تشجيع النمو الخضرى قبل بداية الإثمار ؛ وذلك لأن إثمارها يكون غزيرا إلى الدرجة التى تحد من قوة نمو النبات . ويكون لذلك تأثيره السلبى على المحصول .

٥ – تقسم الأصناف حسب طريقة تكاثرها إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف مفتوحة التلقيح Open-pollinated ، وهى تكثر بتركها للتلقيح الخلطى الطبيعى ، بعد عزل حقل إنتاج البذور عن الحقول الأخرى .

(ب) أصناف هجين Hybrids ، وهى لاتكثر إلا بإجراء التلقيح المناسب بين الأبوين المستعملين فى إنتاج الهجين .

ومن أهم أصناف الخيار مايلى :

أصناف التخليل :

لايُقبل المستهلك المصرى على أصناف التخليل ؛ وربما كان ذلك بسبب شكلها المنفر ؛ لكثرة مابها من نتوءات وأشواك .

الأصناف القصيرة والمتوسطة الطول التى تؤكل طازجة

١ – البلدى :

كان هذا الصنف هو الصنف الوحيد المزروع فى مصر حتى أواخر الستينيات ، إلا أن مساحته تقلصت كثيراً بعد إدخال عدد من الأصناف الأخرى ذات الثمار القصيرة ، خاصة تلك التى من طراز بيت ألفا . ولكن مازال لهذا الصنف شعبيته ؛ نظراً لما يتميز به من نكهة قوية مرغوبة ، ونموه الخضرى قوى ، كثير التفريع ، ثماره متوسطة الحجم ملساء – بها أشواك سوداء دقيقة غير واضحة – لونها أخضر باهت أو مائل إلى الأبيض ، يتحول إلى البرتقالى عند النضج ، ويُعاب عليه ضعف المحصول ، وأن بعض ثماره مرة الطعم . ويزرع فى الحقول المكشوفة فقط .

٢ – طراز بيت ألفا Beit Alpha :.

يشمل هذا الطراز مجموعة كبيرة من الأصناف ، تتشابه معاً فى كون ثمارها يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، ملساء ، أسطوانية ، ذات لون أخضر متجانس متوسط الدكنة ، وتتميز بنكهة قوية مرغوبة لدى المستهلك المصرى . تصل ثماره إلى أفضل نوعية لها عندما يبلغ طولها من ١٥ – ١٨ سم ، إلا أنها تحصد وهى أصغر من ذلك ؛ نظراً لتعود المستهلك على ثمار الصنف البلدى الصغيرة . ومن أهم الأصناف التابعة لهذه المجموعة مايلى :

(أ) بيت ألفا : صنف مفتوح التلقيح ، تنتشر زراعته فى الحقول المكشوفة .

(ب) بيت ألفا هجين Beit Alpha Hybrid : صنف هجين (تنتجه شركات إف إم سى ، وهيرست ، وفيلموران) ويناسب الزراعات المكشوفة بدرجة أكبر من المحمية .

(جـ) بيت ألفا هجين أنثوى Beit Alpha Female Hybrid : صنف هجين ، يحمل أزهاراً أنثوية بنسبة تصل إلى ٩٠٪ ؛ لذا .. فإنه يخلط أثناء الزراعة بنباتات من الصنف بيت ألفا غير الهجين ؛ لتعمل كملقحات . ويوصى بزراعته فى مصر .

(د) أميرة Amera : صنف هجين (من إنتاج شركة بيتو) .

(هـ) مدينة Medina : صنف هجين أنثوى تقريباً ، مع نسبة منخفضة من الأزهار المذكرة ، مقاوم لأمراض البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، وفيرس موزايك الخيار (من إنتاج شركة بيتو) . يوصى بزراعته فى مصر . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية .

(و) هيلارس Hylares . صنف هجين أنثوى بدرجة عالية ، مبكر ، مقاوم لفيروسى موزايك الخيار ، وموزايك الشمام . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية .

الأصناف الأمريكية الطويلة التى تؤكل طازجة :

سبق ذكر عديد من هذه الأصناف ومواصفاتها تحت موضوع تقسيم الأصناف ، وتقطف ثمارها عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٢٣ سم . ومن أهم أمثلتها الأصناف : ماركت مور ٧٦ ، وماركت مور ٨٠ ، وماركتر ، وتيبل جرين ، وبوينست ٧٦ . تناسب الزراعات المكشوفة فقط ، وغير مرغوبة لدى المستهلك المصرى ؛ لكثرة مابها من أشواك ، ولوجود بعض النتوءات بها ، ولضخامة حجمها .

الأصناف الطويلة جدا :

يتراوح طول الثمرة فى هذه الأصناف من ٢٥ - ٤٠ سم ، وجميعها هجن تعقد بكرياً ، وغالبيتها أنثوية ، ولاتستخدم إلّا فى الزراعات المحمية . وهى تعتبر من أعلى الأصناف محصولاً ، إلّا أن ثمارها تفتقر إلى النكهة القوية . ومن أهم هذه الأصناف : روكيت Rocket ، وتايتان Titan، وساندرا ، وتوسكا ٧٠ .

التربة المناسبة

ينمو الخيار فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضى الرملية أو الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، ولكن المحصول يكون جيّداً فى الأراضى الطميية ، والطميية السلتية ، والطميية الطينية ، شريطة أن تكون جيدة الصرف . ويتأخر المحصول فى هذه الأراضى ، إلا أنه يستمر لفترة أطول ، ويكون المحصول النهائى أكبر مما فى الأراضى الرملية ، ويتراوح أنسب pH للخيار من ٥,٥ - ٦,٧ .

تأثير العوامل الجوية

تنبت بذور الخيار فى مدى حرارى يتراوح من ١١ - ٣٥° م ، ولكن الإنبات يكون بطيئاً فى الحرارة المنخفضة حتى ١٨° م ، وأنسب درجة حرارة للإنبات تتراوح من ٢٥ - ٣٠° م . وتنمو النباتات جيداً فى الحرارة المرتفعة نسبياً ، ولكن بدرجة أقل قليلا مما يلزم لنباتات الشمام والقاوون . ويتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ١٨° م ليلًا إلى ٢٧° م نهاراً . ويُحدث الصقيع أضراراً شديدة بالنبات ، وتؤدى الإضاءة الجيدة إلى نقص مساحة الورقة الواحدة وإن كان ذلك يُصاحَب بزيادة عدد فروع النبات ؛ وبالتالى زيادة المساحة الكلية للأوراق .

طرق تكاثر وزراعة الخيار

يتكاثر الخيار بالبذور التى تزرع غالباً فى الحقل مباشرة ، أو قد تنتج الشتلات فى البيوت المحمية - كما فى القاوون - ثم تشتل بعد ذلك فى الصوبات أو فى الزراعات المكشوفة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ١ - ١,٥ كجم من البذور عند الزراعة فى الحقل مباشرة فى الجو العادى ، وتزداد هذه الكمية إلى الضعف فى الجو البارد ، وتقل إلى الثلث عند اتباع طريقة الشتل .

الزراعة على مصاطب بالطريقة العادية

يجهز الحقل بالحرث والتزحيف والتسميد العضوى ، ثم تخطط إلى مصاطب بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ مصاطب فى القصبتين) ، ثم تمسح المصاطب وتروى الأرض ، ثم تترك حتى تصبح مستحرثة (أى حتى تصل نسبة الرطوبة فيها إلى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تزرع البذور المستنبتة (بنفس الطريقة التى سبق بيانها فى البطيخ) ، وتغطى البذور بعد الزراعة بالتراب الرطب ، ثم بالتربة الجافة . وتتبع هذه الطريقة فى الجو البارد وتعرف بالطريقة « الحراتى » ، أما عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة وملائمة للإنبات .. فإن البذور الجافة تزرع فى تربة جافة ، ثم تروى الأرض بعد الزراعة ، وتعرف هذه الطريقة بالزراعة « العفير » . تزرع البذور فى كلتا الحالتين على عمق ٣ - ٤ سم ، وبمعدل ٤ - ٨ بذور فى الجورة حسب درجة الحرارة (حيث يزيد العدد فى الجو البارد) . وتتراوح المسافة بين الجور من ٢٠ - ٣٠ سم . ويفضل - فى حالة أصناف التخليل - تضييق مسافة الزراعة بين الجور إلى ١٥سم ، حيث يزداد محصولها بزيادة كثافة الزراعة إلى ٣٠ - ٣٥ ألف نبات بالفدان .

الزراعة فى خنادق

يفضل فى الأراضى الخفيفة عمل خنادق على ريشة المصطبة بعرض الفأس ، وبعمق ١٥ - ٢٠ سم ، تملأ بالسماد البلدى المتحلل ، ثم تردم ، وتتم الزراعة فوق الخنادق .

الزراعة المبكرة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة

يمكن زراعة الخيار فى عروة صيفية مبكرة خلال شهر يناير تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة ؛ لحمايتها من الحرارة المنخفضة والرياح الباردة . ويُقترح حفر خنادق من الشمال إلى الجنوب بعمق ٥٠ سم ، على أن تكون المسافة بين الخندق والآخر مترين ، ثم يعاد ردم الخندق بمخلوط من السماد البلدى القديم والطمى والرمل بسمك ٢٠ سم ، ثم تروى الخنادى بكميات وفيرة من الماء قبل الزراعة بأسبوع ، وتزرع البذور أو الشتلات التى سبق إنتاجها فى جور – على مسافة ٣٠ سم – على جانب الخندق المواجه للشمس عند حافة مخلوط السماد . ويلى ذلك غرس أقواس من السلك المجلفن بسمك ٥ مم ، ويبلغ محيطها ٢٢٠ سم ؛ بحيث يكون أحد طرفى القوس عند الريشة البطّالة (غير المزروعة) ، والطرف الآخر فوق ظهر المصطبة ؛ وبذلك يكون مجرى الخندق والريشة العمّالة (المزروعة) تحت الأقواس التى تثبت على مسافة ١,٥ م من بعضها البعض ، ثم تربط الأقواس مع بعضها البعض بواسطة سلك رفيع نمرة ١٦ ، ثم تغطى الأقواس بالبلاستيك الشفاف سمك ١٠٠ ميكرون ، مع تثبيته من الجانب الغربى بالتراب ، ويظل البلاستيك محكماً على الأقبية حتى يتم الإنبات ، وتصل النباتات إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ، وبعد ذلك يُكشف القبو من الجهة المواجهة للشمس أثناء النهار فى الأيام المشمسة للتهوية ، وتزال الأقبية البلاستيكية تماماً عند تحسن الأحوال الجوية .

مواعيد الزراعة

يزرع الخيار فى مصر فى أربع عروات ، كمايلى :

١ – عروة صيفية مبكرة :

تزرع بذورها من أواخر ديسمبر وخلال شهر يناير ، إما فى الأراضى الرملية والمناطق الدافئة ، وإما تحت الأقبية البلاستيكية ، وإما بإنتاج الشتلات فى أماكن محمية خلال شهر يناير وأوائل فبراير قبل شتلها فى الحقول المكشوفة بعد ذلك .

٢ – عروة صيفية :

تمتد زراعة البذور فيها من فبراير إلى أبريل ، ولاتتوفر للنباتات – فى هذه العروة – أية وسيلة للحماية ، ولكن نظراً لأن البادرات الصغيرة قد تتعرض للصقيع خلال شهر فبراير وأوائل مارس ؛ لذا فإنه يوصى (فى حالة ماإذا كانت الزراعة المبكرة خلال شهر فبراير مجزية) بعمل زرعتين أو ثلاث زرعات متتالية فى نفس الخط ، على أن يُحافظ بعد ذلك على أفضل زراعة تفلت من البرد ، وتزال نباتات الزراعات الأخرى .

٣ - عروة خريفية :

تزرع بذورها من منتصف يونيو إلى منتصف أغسطس .

٤ - عروة شتوية :

تزرع بذورها خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر فى مصر العليا .

عمليات الخدمة

الترقيع والخف

تجرى عملية الترقيع قبل ريّة « المحاياه » ببذور جافة ، أو بعد ريّة المحاياة ببذور مستنبتة . وتجرى عملية الخف إما مرة واحدة ، وإما على مرتين حسب الظروف الجوية ، وشدة الإصابات الحشرية . ويفضل أن تتم عملية الخف أثناء مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية ، وأن يحتفظ بنبات واحد أو نباتين بالجورة حسب مسافة الزراعة .

العزق ، واستعمال أغطية التربة ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق سطحياً بغرض التخلص من الحشائش ، مع تجنب الإضرار بالجذور أو بالنموات الخضرية . وتزال الحشائش باليد عند كبر النباتات ، ويراعى أثناء ذلك تعديل نمو النباتات على المصاطب بعيدا عن قنوات الرى . و يستجيب الخيار لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة ، وتستعمل كما سبق بيانه فى الشمام . كما يمكن مكافحة الحشائش النجيلية فى حقول الخيار ، بنفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق بيانها فى الفصل الخامس .

الـرىّ

يحتاج الخيار إلى توافر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة خلال موسم النمو ، وأحرج الفترات التى تحتاج فيها النباتات إلى الماء هى أثناء الإزهار ، ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال هذه الفترة إلى حدوث نقص كبير فى المحصول ، وعند اتباع طريقة الرى بالرش - وهى غير مفضلة فى الخيار - فلابد أن يجرى الرى فى الصباح الباكر ؛ حتى تجف النباتات أثناء النهار ؛ وبذا يمكن تجنب انتشار الأمراض وأعفان الثمار .

التسـميد

يعتبر الخيار من أكثر محاصيل الخضر استجابة للتسميد ، وخاصة التسميد الآزوتى ، الذى يُعد أمراً ضرورياً لاستمرار النمو الخضرى والإثمار ؛ لذا فإنه يوصى دائماً بتخصيص جزء من السماد

الآزوتى ؛ ليضاف أثناء نمو النباتات وخلال مرحلة العقد والإثمار ، وتحتاج الأصناف الأنثوية إلى كميات أكبر من الآزوت أثناء الإزهار والإثمار .

ويفيد تحليل النبات – فى بداية مرحلة عقد الثمار – فى تحديد مدى حاجته من الأسمدة . فإذا كانت مستويات العناصر فى عنق الورقة السادسة من القمة النامية للنباتات خلال هذه المرحلة ٥٠٠٠ جزء فى المليون من الآزوت (على صورة ن أ٣) ، و١٥٠٠ جزء فى المليون من الفوسفور (على صورة فو أ٤) و٣٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يعنى أن النباتات تعانى – بالفعل – نقص هذه العناصر . أما إذا كانت مستويات العناصر ٩٠٠٠ جزء فى المليون من الآزوت ، و٢٥٠٠ جزء فى المليون فوسفور ، و٥٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يدل على أن النباتات تحصل على كميات كافية منها للنمو الجيد ، وتدل المستويات الوسطية بين هذه الحدود على أن النباتات يمكن أن تستجيب للتسميد .

ويوصى فى مصر بتسميد الخيار بنحو ٢٠ م٣ من السماد البلدى ، تضاف عند إعداد الأرض للزراعة ، بالإضافة إلى ٣٠٠ كجم من سماد سلفات النشادر ، و١٥٠ كجم من السوبرفوسفات الأحادى ، و١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم ، على أن تضاف على ٣ دفعات كمايلى : الأولى عن بداية الإنبات ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور . والثانية بعد الخف ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، ونصف البوتاسيوم . والثالثة عند بداية العقد ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف البوتاسيوم . هذا .. وتحتاج الأصناف الأنثوية إلى نحو ٥٠ كجم إضافية من الآزوت ، تضاف عن استمرار الإثمار لفترة طويلة .

الفسيولوجى

فسيولوجيا الطعم والنكهة

أمكن التعرف على عديد من المواد القابلة للتطاير فى ثمار الخيار ، منها مايلى :

Acetone	Hex-2-enal
Acetaldehyde	Nonanal
Propanal	Nona-2-enal
Hexanal	Nona-2,6-dienal

وترجع النكهة المميزة المحبوبة للخيار – بدرجة كبيرة – إلى مركب nona-3-trans, 6-cis-dienal ، وبدرجة أقل إلى مركب hex-2-enal ، أما مركب Nona-2-enal .. فهو المسئول عن الطعم القابض غير المرغوب ، الذى يظهر أحيانا فى ثمار بعض سلالات الخيار .

الكيوكربيتسينات

تشترك جميع القرعيات فى احتواء نباتاتها على مجموعة من المواد المرة ، يطلق عليها اسم كيوكربيتسينات Cucurbitacins . وتعرف منها ١٤ مادة على الأقل ، أعطيت الرموز من A إلى N . وقد عزلت هذه المركبات من ٤٥ نوعاً تنتمى إلى ١٨ جنساً من العائلة القرعية . وتتوزع هذه المواد فى الأنواع المختلفة ، وقد يحتوى النوع الواحد على أكثر من مادة ، كما قد تحتوى الأعضاء النباتية المختلفة فى النبات الواحد على مواد مختلفة كذلك . وأكثر الكيوكربيتسينات شيوعاً هى : B ، و E . ويعتقد أنها طُرز أولية تتكون منها الطرز الأخرى . وهى توجد إما فى صورة جلوكوسيدات أحادية ، وإما فى صورة أجليكونات aglycones وعموماً .. فهى tetracyclic triterpenoides ، يتراوح وزنها الجزيئى من ٢٥٠ - ٥٧٤ .

وأول الكيوكربيتسينات تكوناً فى البادرات هى : B أو E فى الجذير ، و B ، أو E وأحياناً D فى الأوراق الفلقية . وتحتوى الأوراق الفلقية لنباتات الخيار على الطرازين B ، و C . ويوجد أعلى تركيز للكيوكربيتسينات فى الثمار ، والجذور ، وأقل تركيز فى الأوراق والسيقان .

وترجع أهمية الكيوكربيتسينات إلى مايلى :

١ - تعتبر المسئولة عن الطعم المر فى ثمار بعض القرعيات . وعندما تكون الثمار غير مرة ، فإن ذلك يكون بفضل إنزيم إلاتيريز elaterase ، الذى يقوم بتحليل الجلوكوسيدات المرة ، ويحولها إلى أجليكونات غير مرة . أما الأصناف والأجزاء النباتية التى يظل فيها نشاط هذا الإنزيم منخفضاً .. فإنها تكون مرة ؛ نظراً لبقاء الكيوكربيتسينات فيها على صورة جلوكوسيدات .

٢ - تلعب دوراً مزدوجاً فيما يتعلق بالإصابات الحشرية والمرضية ، فهى تُعد جاذبة لبعض الحشرات ، والأكاروسات ، والنيماتودا ، وطاردة لأنواع أخرى منها .

استنبات البذور فى درجات الحرارة المنخفضة

لاتنبت بذور الخيّار فى درجة حرارة تقل عن ١١° م ، ويكون الإنبات بطيئاً حتى ١٨° م . ولقد أدى إشراب infusion البذور بواسطة الاسيتون إلى زيادة سرعة ونسبة الإنبات فى درجة حرارة ١٢° م . ولهذا المركب تأثير مماثل على إنبات بذور الخس فى درجات الحرارة الأقل من الدرجة المناسبة للإنبات ، كذلك أدى إشراب البذور بمنظم النمو $GA_{4/7}$ بنفس الطريقة إلى إحداث تأثير مماثل ، وكان تأثيره أقوى من تأثير حامض الجبريلليك GA_3 ، الذى يعرف بأنه يساعد على إنبات بذور البسلة والفاصوليا فى درجات الحرارة المنخفضة .

النسبة الجنسية والعوامل المؤثرة عليها

تختلف أصناف الخيار كثيراً فى نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة ، فبينما تكون هذه النسبة واسعة جداً ، وتميل بشدة إلى جانب الأزهار المذكرة فى الأصناف الوحيدة الجنس-الوحيد المسكن .. نجد أنها تنقلب إلى أقل من ٠,١ : أكثر من ٠,٩ فى الأصنافف الأنثوية بدرجة عالية ، وإلى صفر : ١ فى الأصناف الأنثوية ، كما تختلف الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن فى مدى التبكير فى ظهور أول زهرة مؤنثة وعدد الأزهار المؤنثة التى تتكون عند العقد الأولى من الساق الرئيسى للنبات ، كما هو مبّين فى جدول (٧ ــ ١) .

جدول (٧ - ١) : تباين أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن فى موعد ظهور الأزهار المؤنثة ونسبتها .

الصنــــف	عدد الأوراق حتى أول زهرة مؤنثة	عدد العقد التى ظهرت عندها أزهار مؤنثة من الـ ٢٥ عقدة الأولى	النسبة المئوية للعقد التى ظهرت عندها أزهار مؤنثة فى الـ ٢٥ عقدة الأولى
Marketer	٧ر٨	٢ر٨	١١ر٢
Wisconsin	٩ر٤	٢ر٦	١٠ر٤
Marketmore	١٢ر٤	٢ر٤	٩ر٦
Ashley	١٢ر٦	١ر٤	٥ر٦
Spot Free	١٩ر٠	١ر٦	٦ر٤
Tokyo	أكثر من ٢٥ر٠	صفــر	صفــر

تأثير العوامل البيئية :

بينما لاتؤثر العوامل البيئية على طبيعة الإزهار فى أصناف الخيار الأنثوية .. نجد أن لها تأثيراً كبيراً على النسبة الجنسية فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ؛ فتزيد نسبة الأزهار المذكورة بارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة شدة الإضاءة ، والفترة الضوئية ، ومعدلات التسميد الآزوتى ، والرطوبة الأرضية ، إلا أن الأصناف تختلف فى مدى استجابتها لهذه العوامل . فيؤدى ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى نقص فى تكوين الأزهار المؤنثة ، بينما تزداد نسبتها فى حرارة ١٧° م أو أقل ، وتصاحب ذلك زيادة فى نسبة الأزهار المذكرة .

علاقة النسبة الجنسية بالمستوى الطبيعى للهرمونات فى النبات :

تبين أن نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن monoecious تحتوى على تركيزات أقل من الجبرلين عن النباتات الأنثوية gynoecious . كما وجد أن بذور ونباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، والخيار الذى يحمل أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى andromonoecious تحتوى على كميات أعلى جوهرياً من الجبريللين عما فى النباتات الأنثوية ، وكان أقصى معدل لنشاط الجبريللينات فيهما عند بد الإزهار .

كما تبين أيضا أن السلالات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن - وتلك التى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى - محتواها من الإيثيلين أقل مما فى السلالات الأنثوية ، أو السلالات الخنثى hermaphroditic . وقد ظل إنتاج الإيثيلين منخفضاً فى النباتات التى تنتج أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى طوال فترة التجربة التى دامت شهراً . أما النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .. فقد ظهرت بها قفزة فى إنتاج الإيثيلين عند بدء ظهور الأزهار المؤنثة .

تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية :

١ - الجبريللينات Gibberrellins :

يمكن القول - إجمالاً - إن معاملة نباتات الخيار بالجبريللين تؤدى إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة ، ويكون تأثير المعاملة أقوى مايمكن فى الأصناف الأنثوية ، ثم فى الأصناف التى تنتج أزهاراً مؤنثة ، وأزهاراً خنثى gynomonoecious ، وبدرجة أقل فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن . ويمكن إكثار الأصناف الأنثوية برشها بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون من GA_{4+7} ؛ لتنتج أزهاراً مذكرة .

٢ - الإيثيفون Ethephon :

وجد ان رش نباتات الخيار بالإيثيفون (2-chloroethy) phosphonic acid) أحدث زيادة جوهرية فى المحصول . كذلك وجد أن المعاملة بالإيثيفون أدت إلى دفع نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى تكوين أزهار مؤنثة فقط لمدة ٢ - ٣ أسابيع فى بداية مرحلة الإزهار . وكانت أفضل معاملة هى رش النباتات مرتين فى مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية والرابعة ، بتركيز ٢٥٠ ، أو ٥٠٠ جزء فى المليون . هذا .. بينما أدى الرش بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون إلى تثبيط نمو النباتات . ووجد أن نسبة الأزهار المؤنثة ازدادت بالرش بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون من الإيثيفون فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى أو الثالثة ، بينما لم يكن للمعاملة فى مرحلة نمو الأوراق الفلقية أى تأثير ، كما تأخرت العقدة التى ظهرت عندها أول زهرة مؤنثة ، مع تأخير موعد المعاملة .

٣ - منظمات النمو الأخرى :

(أ) أدت المعاملة بالأوكسينات إلى تقصير فترة النمو الأولى ، التى تقتصر على إنتاج الأزهار

المذكرة فقط ، وإلى إسراع وصول النبات إلى فترة النمو المختلط ، التى تنتج فيها أزهارا مذكرة وأخرى مؤنثة .

(ب) أدت المعاملة بمنظم النمو TIBA (أو 2,3,5-triiodobenzoic acid) إلى تحويل نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى نباتات مذكرة بصفة أساسية androecious . وبالمقارنة .. فقد أدت المعاملة بالإيثيفون منفرداً ، أو مع TIBA إلى جعل النباتات مؤنثة بصفة أساسية .

(ج) أدت معاملة نباتات الخيار الأنثوية بمنظم النمو MCEB (أو 5-methyl-7- chloro-4-ethoxycarbonyl methoxy-2,1,3-benzothiazole) بتركيز ٧٥ جزءاً فى المليون ، إلى إنتاجها بعض الأزهار المذكرة ، وتلاشى هذا التأثير عندما عوملت النباتات بالإثيفون أيضاً ، ولكنه ظهر مرة أخرى عندما استعمل تركيز ١٥٠ جزءاً فى المليون فى الـ MCEB مع الإيثيفون .

(د) يعتبر منظم النمو AVG (أو Aminoethoxyvinylglycine:) من مضادات الإيثيلين ، وقد أدى إلى تكوين أزهار مذكرة فى سلاسلات الخيار الأنثوية ، عندما أُستُعْمِل رشاً بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون .

(هـ) برغم أن نترات الفضة لا تعد من منظمات النمو ، إلّا أنها تمنع فعل الإيثيلين فى النبات ، وتؤدى المعاملة بها إلى إنتاج أزهار مذكرة بنباتات الخيار الأنثوية ، ويعد تأثيرها أقوى من تأثير المعاملة بـ $GA_{4/7}$.

(و) أدت معاملة نباتات الخيار الوحيد الجنس الوحيد المسكن بالماليك هيدرازيد MH (وهو 1,2-dihydropyradizine 3,6-dione) أو بالـ SADH (وهو Succinic acid-2,2 dimethylhydrazide) إلى إحداث زيادة فى نسبة الأزهار المؤنثة ، مع بطء فى النمو .

(ز) لم يكن لأى من مثبطات النمو Alar ، أو CCC ، أو Phosphon D ، أو ABA تأثير على النسبة الجنسية فى نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .

(ح) أدت إضافة AMAB (أو Allyl trimethyl ammonium bromide) إلى المحاليل المغذية — فى المزارع المائية — إلى التبكير بظهور الأزهار المؤنثة ، وزيادة نسبتها فى نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .

عدم انتظام شكل الثمار

تكون الثمار — أحياناً — غير منتظمة الشكل ، كأن تكون غير ممتلئة من طرف الساق ، أو من وسطها ، ويصاحب ذلك انحناء الثمرة ، وانبعاجها — نسبياً — من الطرف الزهرى ، وترجع هذه الظاهرة إلى عدم اكتمال التلقيح بصورة جيدة ، أو إلى فشل الإخصاب ؛ بسبب عدم ملاءمة

الظروف البيئية . وتعرف هذه الحالة باسم Crooking ، وتعتبر من أهم العيوب الفسيولوجية فى الخيار . يبدأ انحناء الثمرة فى مرحلة مبكرة من نموها وهى بطول ١,٥ سم . ويعتبر وجود موانع تعوق النمو الطبيعى للثمرة من أسباب التواء ثمرة الخيار ، وكذلك تغذية بعض الحشرات الثاقبة الماصة - كالتربس - على أحد جوانب الثمرة وهى صغيرة .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

مرحلة النضج المناسبة للحصاد

يبدأ حصاد الخيار عادة بعد ٤٥ - ٦٠ يوماً من الزراعة ، وتقل المدة عن ذلك قليلاً فى حالة خيار التخليل ، كما أنها تتوقف على الصنف ودرجة الحرارة ، فيكون الحصاد أكثر تبكيراً فى الصنف البلدى وفى الجو الحار . وتستغرق ثمار الصنف البلدى ، وخيار التخليل نحو ٤ - ٥ أيام من تفتح الزهرة إلى الحصاد . أما أصناف الاستهلاك الطازج الأمريكية الطويلة .. فإن ثمارها تستغرق من ١٥ - ١٨ يوما ، حتى تصل إلى الحجم المناسب للحصاد . وعموماً .. فإن حصاد الخيار يتم على أساس حجم الثمرة ، والغرض من الزراعة ؛ فتجمع ثمار أصناف التخليل وكذلك الصنف البلدى عندما يصل طول الثمرة إلى ٨ - ١٥ سم ؛ وذلك لأنها تصبح زائدة النضج إذا زاد طولها على ذلك . وتجمع ثمار الصنف بيت ألفا عندما يتراوح طولها من ١٥ - ١٨ سم ، وتجمع ثمار الأصناف الأمريكية الطويلة عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٤٠ سم . وقد تحصد الثمار لغرض التخليل وهى بطول ٣ - ٥ سم . وبالرغم من أنها تباع بأسعار عالية .. إلا أن ذلك لايعوض النقص الشديد فى المحصول الذى يحدث عند حصاد الثمار وهى بهذا الحجم .

الحصاد

يجرى الحصاد - يدوياً - غالباً ، لكنه يجرى - آلياً - كذلك . ويستمر الحصاد اليدوى لمدة تتراوح من شهر إلى شهرين ، وتتوقف المدة على الظروف البيئية السائدة ، ومدى سلامة النمو الخضرى من الإصابة بالآفات . ويكون الحصاد - عادة - كل يومين أو ثلاثة أيام فى بداية موسم الحصاد ، ثم يومياً بعد ذلك ، وتزيد المدة بين مرات الجمع إلى ٥ - ٧ أيام فى الجو البارد . ويؤدى تأخير الحصاد - ولو إلى أيام قليلة - إلى تخطى الثمار للطور المناسب للتسويق ، ويلزم فى هذه الحالة حصادها والتخلص منها ، بدلا من تركها على النبات ؛ وذلك لأن تكوين ونضج البذور يستنفد جزءاً كبيراً من طاقة النبات ، ويمنع نمو الثمار الأخرى ، ويقلل من سرعة النمو الخضرى والمحصول . هذا .. ويلزم عند إجراء الحصاد يدوياً ترك جزء من عنق الثمرة متصلاً بها ، وأخذ الحيطة ؛ حتى لاتحدث أضرار للنمو الخضرى .

هذا ويوصى فى كاليفورنيا بأن يجرى الحصاد الآلى عندما يلاحظ وجود نحو خمس ثمار ، وقد بدأت فى الاصفرار من جهة طرفها الزهرى فى كل أربعة أمتار ونصف (١٥ قدماً) من خط الزراعة

المزدوج (ينطبق ذلك على الأصناف ذات الأشواك السوداء ، وهى التى تظهر عليها ظاهرة الاصفرار من جهة الطرف الزهرى مبكراً عند النضج) . ويؤدى أى تأخير فى الحصاد إلى زيادة كبيرة فى حجم الثمار ، قد تصل إلى ٤٠٪ فى خلال ٢٤ ساعة ، ويصاحب ذلك نقص فى قيمة المحصول ، يتراوح من ٥ — ١٠٪ . وقد تفقد الثمار قيمتها التسويقية كلية ، ويصبح الحقل غير صالح للحصاد .

عمليات التداول

يُدرّج الخيار الذى يؤكل طازجاً على أساس الحجم والشكل والمظهر العام . أما خيار التخليل .. فيدرج على أساس الحجم ، مع أخذ الشكل والمظهر العام فى الاعتبار أيضاً .

التخزين

تخزن ثمار الخيار فى درجة حرارة تتراوح من ٧ – ١٠° م ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ . وتحتفظ الثمار بنضارتها تحت هذه الظروف لمدة ١٠ – ١٤ يوماً . وتتعرض الثمار للإصابة بأضرار البرودة إذا خزنت فى درجة حرارة تقل عن ٧° م لمدة أكثر من يومين . وتظهر هذه الأضرار على شكل بقع مائية ، ونقر ، وانهيار بأنسجة الثمرة ، كما تتحلل أنسجة الثمرة بسرعة بعد إخراجها من المخزن . ويؤدى تخزين الثمار — فى درجة حرارة تزيد على ١٠°م — إلى سرعة اصفرارها ، ويبدأ التغير فى اللون فى غضون يومين ، وتزداد سرعته إذا وجدت ثمار تفاح ، أو غيرها من الثمار المنتجة للإيثيلين مع الخيار فى المخزن . أما الرطوبة النسبية العالية .. فترجع أهميتها إلى منع انكماش الثمار بسرعة أثناء التخزين .

الآفـــات

يراجع الموضع تحت آفات البطيخ فى الفصل الخامس .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – ٢٠٧ صفحات .

Cantliffe, D.J. 1981. Alteration of sex expression in cucumber due to changes in temperature, light intensity, and photoperiod. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 133-136.

Owens, K.W., G.E. Tolba and C.E. Peterson. 1980. Induction of staminate flowers on gynoecious cucumber by aminoethoxvinylglycine. HortScience 15: 256-257.

Rudich, J., N. Kedar and A.H. Halevy 1970. Changed sex expression and possibilities for F_1 -hybrid seed production in some cucurbits by application of ethrel and alar (B-995). Euphytica 19: 47-53.

Seelig, R.A. 1972. Fruit & Vegetable facts & pointers: cucumbers. United Fresh Fruit & Vegetable Assoation, Alexandria, Va, 16p.

Sims, W.L. and B. Zahara. 1978. Growing pickling cucumbers for mechanical harvesting. Univ. Calif., Div. of Agr. Sci. Leaflet No. 2677. 16p.

Stevens, M.A. 1970. Vegetable flavor. HortScience 5: 95-98.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Van Eysinga, J.P., N.L. Roorda and K.W. Smilde 1981. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 130 p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

Wittwer, S.H. and S. Honma. 1979. Greenhouse tomatoes, lettuce and cucumbers. Michigan State Univ. Press, East Lansing. 225p.

الفصـــل الثـامن

الكوســـة

تعتبر الكوسة squash (أو Summer squash) إحدى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae ، وجميع أصناف الكوسة تتبع النوع Cucurbita pepo ، إلا أنها تنتمى إلى طرز types مختلفة ، يأتى بيانها تحت موضوع الأصناف . توجد خمسة أنواع رئيسية من الجنس Cucurbita ، تنتمى إليها أصناف قرع الكوسة ، والقرع العسلى ، وقرع الشتاء ، وللتمييز بين هذه الأنواع .. يراجع الفصل التاسع والعشرون .

توجد أدلة كثيرة على أن أمريكا الشمالية هى موطن الأنواع الخمسة الرئيسية التابعة للجنس Cucurbita ويستدل من أقدم الآثار – التى يرجع تاريخها إلى ٧٠٠٠ – ٥٥٠٠ سنة قبل الميلاد – على وجود النوع C. pepo فى المكسيك ، وأنه كان منتشراً على نطاق واسع فى شمال المكسيك ، وفى الولايات الأمريكية الجنوبية الغربية قبل عصر كولمبس . إن القرع بأنواعه المختلفة (بما فى ذلك قرع الكوسة) كان يوجد فى مصر قديماً ، وكان يطلق عليه فى اللغة المصرية القديمة لفظة دبا .

تعتبر الكوسة من الخضر الغنية بالنياسين (١,٠ مجم/١٠٠ جم) ، والمتوسطة فى محتواها من كل من الريبوفلافين (٠,٠٩ مجم/١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك ٢٢ مجم/١٠٠ جم) . وفيما عدا ذلك فإن الكوسة تعد فقيرة — نسبياً — فى بقية العناصر الغذائية .

وإلى جانب القيمة الغذائية لثمار الكوسة .. فإن بذور الثمار الناضجة تعد من أغنى المصادر بالبروتين والزيوت ؛ فمثلاً .. توجد طفرة من الكوسة تخلو بذورها من الغلاف البذرى ، و تعرف باسم naked seed . ويتراوح محصول البذور فى هذه الطفرة من ٢٢٠ – ٦٢٠ كجم للفدان ، وتحتوى على ٤٦٪ دهوناً ، ٣٤٪ بروتيناً ، و١٠٪ مواد كربوهيدراتية ، و٢,٨٪ أليافاً .

كما أن ثمار بعض الأنواع البرية تنتج كميات كبيرة من البذور ، تتراوح تقديراتها من ٠,٧ – ١,٤ طناً للفدان . وبالرغم من مرارة ثمارها .. إلّا أن بذورها تصلح للأكل ، وتحتوى على ٣٠ – ٣٥٪ من الزيوت العالية الجودة ، و٣٠ – ٣٥٪ بروتيناً .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكوسة ، والقرع العسلى ، وقرع الشتاء ، ومختلف أنواع الجورد gourd فى العالم عام ١٩٨٧ حوالى ٥٤١ ألف هكتار ، إلّا أن الإحصائية لم توضح مساحة

الكوسة منفردة . وتبين إحصائيات زراعة وإنتاج الكوسة فى مصر عام ١٩٨٨ أن المساحة الإجمالية كانت ٥٥٥٥٣ فداناً ، بينما بلغ متوسط محصول الفدان ٧,٥٤ طناً .

الوصف النباتى

إن الكوسة نبات عشبى حولى ، ويوضح شكل (٨ – ١) الأجزاء المختلفة للنبات .

يتشابه النمو الجذرى للأصناف المفترشة من الكوسة مع النمو الجذرى للبطيخ . وقد يصل نمو الجذر الأولىّ إلى عمق ١٨٠ سم ، إلّا أن الجذور الجانبية تكون سطحية غالباً ، ونادراً ماتتعمق لأكثر من ٦٠ سم ، وتنتشر فى الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة ، بنفس القدر الذى يصل إليه انتشار النموات الخضرية . أما الأصناف القائمة (bush types) .. فإن جذورها تمتد أفقياً لمسافة كبيرة ، وقد تنمو لها جذور عرضية على السيقان عند العقد .

للساق خمسة أضلاع ، مغطاة بشعيرات خشنة ، وقد تكون قائمة أو مفترشة . ويصل نمو الأصناف القائمة إلى مسافة ٩٠ ــ ١٢٠ سم . أما الأصناف المفترشة .. فإنها قد تمتد لمسافة ٦ ــ ٩ أمتار . وتكون الأوراق كبيرة وبسيطة ، ويغطى النصل والعنق شعيرات خشنة . العنق طويل ، والنصل مكون من ٣ – ٧ فصوص غائرة ، وتظهر فى بعض الأصناف بقع بيضاء على نصل الورقة فى أماكن تلاقى العروق وتفرعاتها .

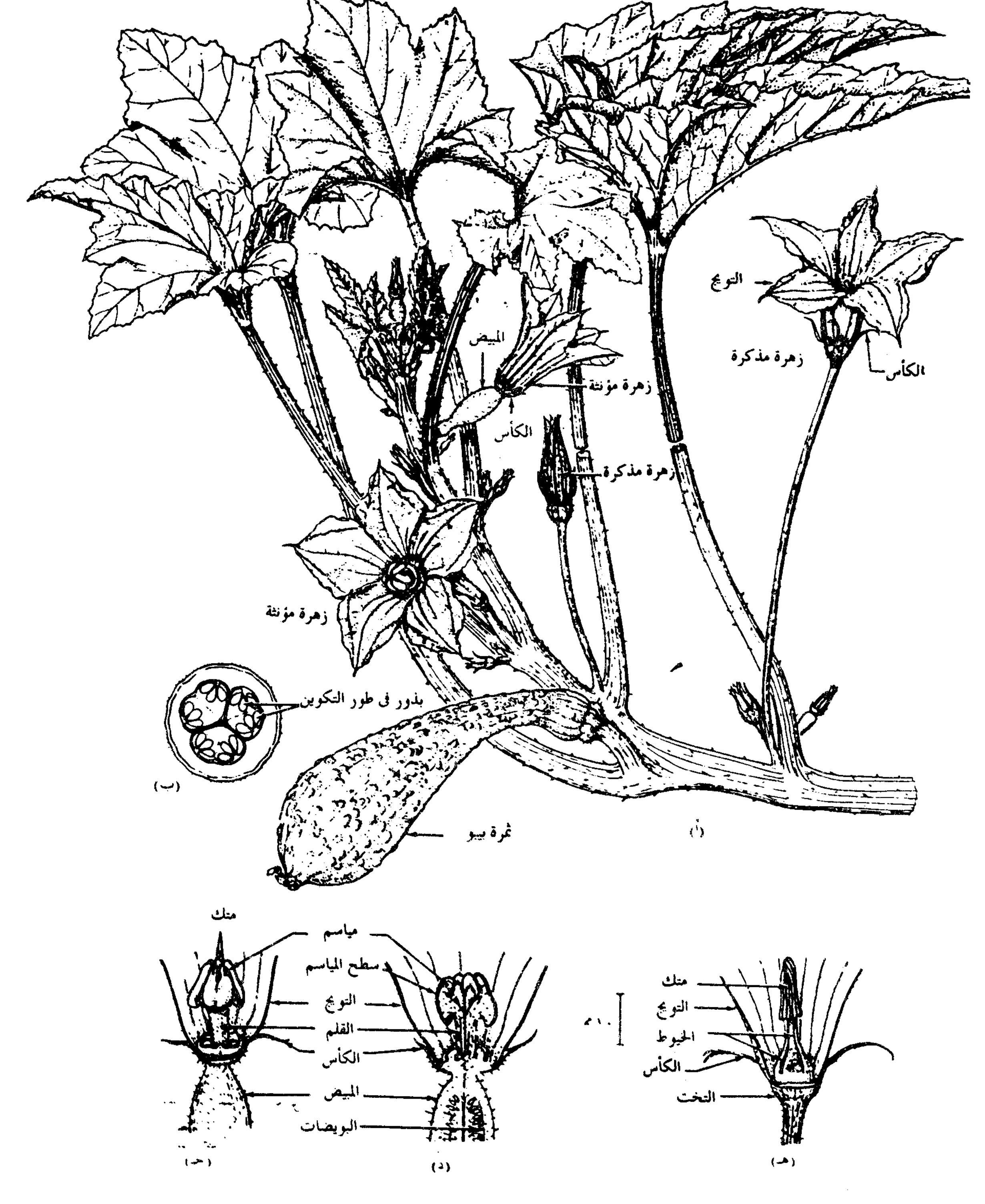
معظم الأصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، ولكن بعض الأصناف الحديثة أنثوية بدرجة عالية . تُحمل الأزهار المذكرة على أعناق طويلة ورفيعة ، بينما تُحمل الأزهار المؤنثة على أعناق قصيرة وسميكة ، تصبح بعد العقد بمثابة عنق أو سويقة الثمرة Fruit stalk .

تتفتح الأزهار بدءاً من شروق الشمس حتى منتصف النهار . ويكون التلقيح خلطياً بدرجة عالية ، ويتم أساساً بواسطة النحل . يكثر نشاط النحل فى حقوق الكوسة فيما بين الساعة الثامنة والتاسعة صباحاً ، كما يتواجد النحل بدرجة أقل نشاطاً قبل ذلك حتى السادسة صباحاً ، وبعد ذلك حتى منتصف النهار . وتلزم خلية نحل أو خليتان للفدان ؛ للحصول على أكبر محصول من الكوسة .

الثمرة لُبيّة pepo ، تختلف من حيث الشكل والملمس ، واللونين الخارجى والداخلى باختلاف الأصناف . ويتوقف شكلها على اتجاه الانقسام الميتوزى من بداية المراحل الأولى لنمو الثمرة . ففى الثمار المستطيلة .. تكون خيوط المغزل موازية للمحور الطولى للثمرة فى معظم الانقسامات . أما فى الثمار الكروية .. فإن اتجاه خيوط المغزل يكون عشوائياً . وتوجد البذور فى تجويف ، يتكون فى مركز الثمرة عند النضج . والبذور بيضاوية الشكل ، تبلغ أبعادها حوالى ٠,٦ × ١,٢ سم ، لونها أبيض إلى رمادى فاتح ، وسطحها خشن قليلاً .

الأصنـــاف

تقسم أصناف الكوسة إلى الطرز التالية :



شكل (٨ــ١) : الأجزاء المختلفة لنبات الكوسة : (أ) النمو الخضرى والثمرى ، (ب) قطاع عرضى فى الثمرة ، (ج) قطاع فى زهرة مؤنثة ، (د) قطاع فى زهرة مذكرة ، (هـ) زهرة مذكرة .

١ - طراز الزوكينى Zucchini types :

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها أسطوانية الشكل ، متجانسة بامتداد طولها ، ناعمة الملمس ، يتراوح طولها من ١٥ - ٢٠ سم ، ويتراوح قطرها من ٥ - ٧,٥ سم ، يختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح المبرقش بالأبيض إلى الأخضر القاتم المائل إلى الرمادى ، كما يختلف لونها الداخلى من الأبيض إلى الأخضر الفاتح والكريمى ، ومن أمثلتها : الكوسة الإسكندرانى ، والبلدى ، وجراى زوكينى Grey Zucchini ، ودارك جرين زوكينى Dark Green Zucchini .

٢ - طراز الإسكالوب Scallop types :

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها منضغطة ، وذات حواف مسننة من أحد جانبيها . يتراوح قطرها من ٥ - ٧,٥ سم . ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح إلى الأبيض الكريمى والأصفر الذهبى . ومن أمثلتها : هوايت بوش سكالوب White Bush Scallop ، وجولدن بوش سكالوب Golden Bush Scallop والهجن سكالوبينى Scallopini وبيتربان Peter pan .

٣ - طراز الأصناف الصفراء الكريمية Yellow types :

تتميز هذه الأصناف بأن ثمارها منبعجة قليلاً من طرفها الزهرى ، بينما يكون طرفها الآخر إما قصيراً ومستقيماً Sraightneck أو طويلاً وملتوياً Croockneck ، وبأن لونها الخارجى أصفر كريمى والداخلى أبيض كريمى ، ويتراوح طولها من ١٥ - ١٧,٥ سم . ومن أمثلتها : الأصناف إيرلى بروليفك ستريت نك Early Prolific Straightneck وإيرلى يلوسمر كروكنك Eraly Yellow Summer Crookneck .

٤ - طرز أخرى :

أ - طراز الأصناف الكروية Round types :

تتميز هذه الأصناف بأنها كروية تماماً ، ومن أمثلتها : الصنف روند زوكينى Round Zucchini .

ب - طراز الفجتبل مارو Vegetable Marrow :

يتميز هذا الطراز بأن ثمارة أيطوانية الشكل ، مثل طراز الزوكينى ، إلّا أنها تستدق قليلاً من جهة طرف عنق الثمرة Fruit stalk. وهى تميل إلى القصر ؛ حيث يتراوح طولها من ١٥ ـــ ١٧,٥ سم . ولونها الخارجى والداخلى أبيض وكريمى . ومن أمثلتها : الأصناف فجتبل مارو Vegetable Marrow ولونج هوايت فجتبل مارو Long White Vegetable Marrow، والصنف الهجين كلاريتا Clarita.

جـ - طراز الكاسيرتا Caserta type :

يتميز هذا الطراز بأن ثماره أسطوانية الشكل ، مثل طراز الزوكينى ، وتستدق من جهة طرف

سويقة الثمرة ؛ مثل : طراز فجتبل مارو ، إلّا أن ثماره أطول . وتتراوح فى الطول من ١٧,٥ - ٢٢,٥ سم . ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن ، بينما يكون لونها الداخلى أخضر فاتحاً . ومن أمثلتها : الأصناف كاسيرتا Caserta ، وكوكوزيل Cocozelle .

وفيما يلى : مواصفات أهم أصناف الكوسة المزروعة فى مصر .

١ - الإسكندرانى :

من أكثر الأصناف انتشاراً - فى الزراعة فى مصر - النباتات قائمة . يتراوح لون الثمار من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الداكن ، واللون الفاتح هو المفضل . وهو صنف مبكر ، وغزير المحصول ؛ إذ يتساوى فى المحصول مع معظم الأصناف الأجنبية ، أو يتفوق عليها ، بما فى ذلك الهجن . وقد حل هذا الصنف محل الصنف البلدى فى الزراعة فى مصر .

٢ - البلدى :

النباتات مدّادة ، يبلغ طولها ٢ - ٣ أمتار ، الأوراق كبيرة مفصصة زغبية خشنة ، الثمار بيضاء أو خضراء باهتة ، تشبه ثمار الصنف الإسكندرنى ، وتقل عنها فى المحصول .

التربة المناسبة

تنمو الكوسة فى أية تربة جيدة الصرف ، لكن مع ضرورة التسميد العضوى الجيد فى الأراضى الخفيفة . وأنسب الأراضى لزراعة الكوسة هي الأراضى الطمية ، وتفضل الأراضى الخفيفة لإنتاج محصول مبكر ، بينما يكون المحصول أعلى فى الأراضى الثقيلة ، ولكنه يكون متأخراً ، ويتراوح أنسب pH للتربة من ٥,٥ - ٧,٥ .

تأثير العوامل الجوية

لاتنبت بذور الكوسة فى درجة حرارة أقل من ١٥° م أو أعلى من ٣٨° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور ، ونمو النباتات من ٢١ - ٣٥° م ، ويكون الإنبات أسرع مايمكن فى درجة حرارة ٣٥° . وتتأثر النباتات بشدة بالصقيع ، إلّا أنها تتحمل البرودة بدرجة أكبر من درجة تحمل البطيخ والشمام والخيار . وتستمر نباتات الكوسة فى الإثمار فى الجو البارد ، بعد أن تتوقف القرعيات الأخرى عن الإثمار .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الكوسة بالبذور التى تزرع غالبا فى الحقل مباشرة ، إلّا أنه يمكن إنتاج الشتلات أولاً فى أوعية خاصة ، ثم تشتل بعد ذلك فى الحقل الدائم كما فى القرعيات الأخرى . ويلزم لزراعة الفدان من الأصناف القائمة النمو (مثل الإسكندرانى) كيلو جرام واحد من البذور عند الزراعة فى الحقل

مباشرة ، تزيد إلى الضعف عندما تكون الزراعة فى الجو البارد ، وتقل إلى الثلث فى حالة الشتل . أما الأصناف المدادة من الكوسة (مثل البلدى) .. فإن كمية التقاوى التى تلزم منها تكون نصف الكميات المشار إليها آنفاً فى كل من حالات الزراعة المختلفة . ويلزم استنبات البذور أولاً إذا كانت الزراعة فى الجو البارد . وتتبع لذلك نفس الطريقة التى سبق بيانها فى البطيخ .

تختلف طريقة الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ، والصنف المستعمل ، وطبيعة التربة كما يلى :

١ - تكون الزراعة بالطريقة « العفير » (زراعة بذرة جافة فى أرض جافة ثم الرى) فى الجو الدافىء ، وبالطريقة « الحراتى » (زراعة بذرة مستنبتة فى أرض مستحرثة والرى بعد الإنبات) فى الجو البارد . ويزرع بكل جورة ٣ - ٤ بذور .

٢ - تزرع الأصناف القائمة النمو ، مثل : الإسكندرانى على مصاطب بعرض ٨٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ٩ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ - ٤٠ سم بين الجور فى الخط . أما الأصناف المدادة (مثل البلدى) فإنها تزرع على مصاطب بعرض مترين ، وعلى مسافة ٨٠ - ١٠٠ سم بين الجور .

٣ - يفضل فى الأراضى الرملية إضافة السماد البلدى فى خنادق ، على امتداد ريشة المصطبة « العمّالة » بعمق ٢٥ - ٣٠ سم وبعرض الفأس ، ثم يردم على السماد ، وتروى الأرض رياً غزيراً ، وتترك حتى تستحرث ، ثم تزرع البذور فوق الخنادق .

٤ - يمكن فى الزراعات المبكرة - التى يخشى عليها من البرد - إنتاج الشتلات فى أماكن مدفأة ، أو الزراعة مباشرة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة بنفس الطرق التى سبقت الإشارة إليها فى الشمام .

مواعيد الزراعة

تزرع الكوسة فى مصر على مدار العام تقريباً، ولكن فى مناطق مختلفة من القطر . فتبدأ زراعة البذور فى شهرى ديسمبر ويناير فى الأراضى الرملية الدافئة وتحت الأقبية البلاستيكية ، وتمتد الزراعة بعد ذلك من فبراير حتى سبتمبر فى مختلف جهات القطر ، وتزرع البذور فى أكتوبر ونوفمبر فى الوجه القبلى ، وفى الأراضى الرملية الدافئة .

عمليات الخدمة الزراعية

تجرى للكوسة نفس عمليات الخدمة التى سبقت الإشارة إليها فى الخيار ، فترقع الجور الغائبة فى وجود رطوبة مناسبة لإنبات البذور ، وتخف الجور النابتة على نبات واحد ، وتجرى عملية الخف على دفعتين ؛ بحيث يكون الخف النهائى عندما تكون النباتات فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية إلى

الرابعة . ويجرى العزق بغرض التخلص من الحشائش ، ولنقل جزء من تراب الريشة « البطّالة » إلى الريشة « العمالة » ، على أن يتوقف عند كبر النباتات ، ثم تقلع الحشائش باليد .

وتعفّر الكوسة بالكبريت الناعم عقب إنباتها ، ثم تعفّر كل عشرة أيام لمدة شهر فى الزراعات الصيفية ، ولمدة أطول فى الزراعات الشتوية . ويجب أن يكون التعفير قبل تطاير الندى فى الصباح ، ويفيد ذلك فى وقاية النباتات من بعض الإصابات المرضية .

وتتم حماية الزراعات الشتوية من الرياح الباردة « بالتزريب » عليها بحطب الذرة ، على هيئة زرب مائلة للجهة الجنوبية ، فى صفوف متوازية تبعد من ٢ - ٣ أمتار عن بعضها ، فيكون بين كل « زربين » من ٢ - ٣ مصاطب ، متجهة من الشرق إلى الغرب .

وتحتاج نباتات قرع الكوسة إلى الرى على فترات متقاربة ، خاصة أثناء الصيف ، فى الأراضى الرملية . ويستمر ذلك طوال فترة نموها ، بما فى ذلك مرحلتى الإثمار والحصاد .

وينصح بتسميد الكوسة بنحو ٢٠ م^{٣} سماداً بلدياً متحللًا للفدان ، تضاف أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، أو فى خنادق بخط الزراعة ، مع زراعة البذور أعلى هذه الخنادق بعد تغطية السماد بالتربة . كما يستعمل أيضاً ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على ٣ دفعات كما يلى : الدفعة الأولى أثناء الزراعة ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، والثانية : بعد الخف ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، ونصف البوتاسيوم ، والثالثة : عند الإزهار ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف البوتاسيوم .

تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية

تتأثر النسبة الجنسية فى الكوسة بمنظمات النمو ، بنفس الطريقة التى سبق بيانها فى الخيار . فقد وجد أن معاملة نباتات الكوسة - وهى فى عمر أسبوع - بالإيثيفون بتركيز ٥٠ ، أو ١٠٠ ، أو ٢٥٠ جزء فى المليون أدت إلى ظهور الأزهار المؤنثة فى العقدة الأولى ، بالمقارنة بالعقدة التاسعة فى نباتات المقارنة (الشاهد) . كما وجد أن رش النباتات بالإيثيفون ، بتركيز ٢٥٠ ، أو ٥٠٠ جزء فى المليون ، مرتين فى مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الأولى والثالثة أدى إلى إنتاج أزهار مؤنثة فقط خلال الأسبوعين إلى الثلاثة أسابيع الأولى من بداية الإزهار . كذلك أدت معاملة النباتات بتركيز ٢٥ أو ٥٠ جزءاً فى المليون من حامض الأبسيسك abscisic acid - وهى فى عمر ١٨ يوماً - ثم كل ٤ أيام بعد ذلك إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة المتكونة .

النضج والحصاد ، والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يبدأ حصاد نباتات قرع الكوسة بعد نحو ٤٠ يوماً من الزراعة فى الجو الدافىء ، وبعد نحو ٥٠

يوماً فى الجو البارد نسبياً . ويتطلب وصول الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكى مدةً تتراوح من يوم إلى أربعة أيام من العقد فى الأصناف الزوكينى ، و من ٤ - ٥ أيام فى الأصناف الإسكالوب ، ومن ٦ - ٧ أيام فى الأصناف الصفراء ذات الرقبة المستقيمة والملتوية . وتحصد الثمار وهى صغيرة إلى متوسطة الحجم ، ولم تتصلب قشرتها بعد . وتفضل معظم الأسواق أن تحصد الثمار قبل أن يسقط تويج الزهرة من الثمرة وتسوّق بها ، إلا أن بعض المناطق الريفية تفضل الثمار الأكبر حجماً ، ويزداد المحصول كلما سمح للثمار بالزيادة فى الحجم قبل الحصاد ، ولكن نوعية الثمار تكون منخفضة .

ويستمر حصاد الكوسة حوالى شهرين ، ويكون الحصاد كل ٢ - ٣ أيام صيفاً ، وكل ٥ - ٧ أيام شتاءً ، وتحصد الثمار - عادة - بجزء من العنق . وفى حالة تخطى أية ثمرة لمرحلة النضج الاستهلاكى .. فإنه يجب قطفها والتخلص منها ؛ وذلك لأن تركها على النبات يؤدى إلى ضعف نموه ، ونقص محصوله .

التداول والتخزين

يجب تداول الثمار بعناية تامة بعد الحصاد ؛ لتقليل الجروح - قدر الإمكان - خاصة عند الرغبة فى تخزين المحصول . تدرج ثمار الكوسة غالباً على أساس الحجم ، ويتم فرز الثمار المجروحة والزائدة النضج أثناء التدريج .

ولاتخزن ثمار الكوسة - عادة - إلّا لأيام قليلة قبل عرضها للبيع عند زيادة العرض على الطلب . ويفضل فى هذه الحالة أن يكون التخزين فى درجة حرارة صفر - ٤° م ، مع رطوبة بنسبة ٩٠٪ . تبقى الثمار فى هذه الظروف لمدة ٤ - ٥ أيام بحالة جيدة ، دون أن تتعرض لأضرار البرودة ، ويمكن إطالة فترة التخزين إلى أسبوعين ؛ برفع درجة حرارة المخزن إلى ٥ - ١٠° م . أما حفظ الثمار هذه المدة فى درجة صفر - ٤° م .. فإنه يؤدى إلى إصابتها بأضرار البرودة ، وهى سرعة تدهور الثمار بعد إخراجها من المخزن ؛ حيث تذبل ، ويصفر لونها ، وتظهر بها نقر سطحية .

الآفـــات

يراجع الموضوع تحت آفات البطيخ فى الفصل الخامس .

مراجع مختارة

حسن أحمد عبدالمنعم (١٩٨٨) القرعيات الدار العربية للنشر والتوزيع ـــ القاهرة ـــ ٢٠٧ صفحات .

Rudich, J., N. Kedar and A.H. Halevy. 1970. Changed sex expression and possibilities for F_1 -hybrid seed production in some cucurbits in some cucurbits by application of ethrel and alar (B-995). Euphytica 19: 47-53.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts and pointers: squash. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Va. 34p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr., "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D..C

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

الفصل التاسع

البسلة

تعتبر البسلة (أو البازلاء) من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة البقولية Leguminosae، وهى تعرف فى بعض الدول العربية باسم بزاليا ، وتسمى بالإنجليزية Peas وتميز إلى طرازين : garden peas وهى التى تزرع لأجل بذورها الخضراء ، و field peas وهى التى تزرع لأجل بذورها الجافة ، ويعرف كلاهما علمياً باسم Pisum sativum، يضم هذا النوع صنفين نباتيين هما :

١ ـ البسلة العادية التى تؤكل بذورها سواء كانت خضراء أم جافة : P.sativum var. humile.

٢ ـ البسلة التى تؤكل قرونها كاملة أو البسلة السكرية : P.sativum var. macrocarpon. يغلب الظن أن موطن البسلة يقع فى المنطقة الممتدة من وسط آسيا حتى شمال غرب الهند وأفغانستان والمناطق المجاورة . كما توجد مناطق نشوء ثانوية فى كل من الشرق الأدنى ، وهضاب الحبشة وجبالها . وقد عرفت البسلة عند قدماء المصريين ، والرومان ، والإغريق ، ووجدت بذورها فى مقابر قدماء المصريين .

تزرع البسلة إما لأجل بذورها الخضراء أو الجافة ، كما تزرع أصناف قليلة منها لأجل قرونها التى تستهلك كاملة . ويبين جدول (٩ ـ ١) المحتوى الغذائى لبذور البسلة الخضراء والجافة فى كل ١٠٠ جم من البذور . ويتضح من الجدول أن البسلة الخضراء من الخضر الغنية جداً بالبروتين ، والمواد الكربوهيدراتية والفوسفور ، والحديد ، والمغنيسوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما أنها تعد من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم ، والثيامين . أما البذور الخضراء .. فإنها تعد غنية جداً بالنياسين ، وغنية نسبياً بالمواد الكربوهيدراتية ، والريبوفلافين ، ومتوسطة فى محتواها من البروتين والفوسفور ، والحديد ، وفيتامين أ ، والثيامين ، وحامض الأسكوربيك .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبسلة الخضراء فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٧٧٢ ألف هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة هى الولايات المتحدة الأمريكية (١١٨ ألف هكتار) ، فالهند (٩٤ ألف هكتار) ، فالاتحاد السوفيتى (٧٥ ألف هكتار) ، فانجلترا (٤٧ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٠ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبسلة الخضراء هى مصر (٩ آلاف

جدول (٩ – ١) : المحتوى الغذائى لبذور البسلة الخضراء والبسلة الجافة فى كل ١٠٠ جم من البذور .

المكون الغذائى	البذور الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٧٨	١١,٧
السعرات الحرارية	٨٤	٣٤٠
البروتين (جم)	٦,٣	٢٤,١
الدهون (جم)	٠,٤	١,٣
الكربوهيدرات الكلية (جم)	١٤,٤	٦٠,٣
الألياف (جم)	٢,٠	٤,٩
الرماد (جم)	٠,٩	٢,٦
الكالسيوم (ملليجرام)	٢٦	٦٤
الفوسفور (ملليجرام)	١١٦	٣٤٠
الحديد (ملليجرام)	١,٩	٥,١
الصوديوم (ملليجرام)	٢	٣٥
البوتاسيوم (ملليجرام)	٣١٦	١٠٠٥
فيتامين أ (وحدة دولية)	٦٤٠	١٢٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,٣٥	٠,٧٤
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٤	٠,٢٩
النياسين (ملليجرام)	٢,٩	٣,٠
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٢٧	—
المغنيسيوم (ملليجرام	٣٥	١٨٠

هكتار) . والمغرب (٨ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى إنجلترا (١٢.٣ طناً) ، وتلتها فرنسا (١٠,٠ أطنان) ، فمصر (٩,٤ طناً) ، فالولايات المتحدة (٨.٥ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٦,٣ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٣.٧ أطنان للهكتار فى الدول النامية ، و٧.٦ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وبالمقارنة .. فقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبسلة الجافة فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩,٧٧٠ مليون هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الاتحاد السوفيتى (٥,٥ مليون هكتار) ، فالصين (١.٣ مليون هكتار) ، فالهند (٤٨٣ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٢٨ ألف هكتار) ، فكندا (٢٥٥ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبسلة الجافة هى : المغرب (٥٠ ألف هكتار) ، فالجزائر (١١ آلاف هكتار) ، فمصر (٣ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى فرنسا (٤,٢ طناً) ثم كندا (١,٨ طناً) ، فمصر

(١,٧ طناً) ، فالصين (١,٤ طناً) ، فالاتحاد السوفيتى (١,٢ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ١,٥ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١,١ طناً للهكتار فى الدول النامية ، و١,٦ طنا للهكتار فى الدول المتقدمة .

وقد بلغت المساحة الإجمالية التى زرعت بالبسلة فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ٢٧٩٣٤ فداناً ، وخصص نحو ثلاثة أرباع هذه المساحة (٢٠٧٠٥ فداناً) لإنتاج البسلة الخضراء ، وحوالى الربع ٧٢٢٩ فداناً) لإنتاج البسلة الجافة . وبلغ متوسط إنتاج الفدان ٤,٦ ، و١,٠ طناً من البسلة الخضراء والجافة على التوالى .

الوصف النباتى

البسلة نبات عشبى حولى . ينتشر النمو الجذرى لعمق حوالى ٩٠ سم ، وجانبياً — من قاعدة النبات — لنحو ٤٥ سم ، وتزداد كثافة النمو الجذرى فى هذا الحيز كلما تقدمت النباتات فى العمر .

ساق البسلة إما أن تكون قصيرة dwarf، وإما أن تكون طويلة ومتسلقة climbing وتكون مجوفة ، وتتفرع عادة عند العقد السفلى .

تبقى الفلقتان تحت سطح التربة عند إنبات البذور .. أى إن الإنبات أرضى . وتكون أول ورقتين على النبات بسيطتين ، أما الأوراق التالية لهما فتكون مركبة ريشية فردية ، يتركب كل منها من ١ — ٣ أزواج من الوريقات ، ووريقة طرفية تتحور هى وزوج الوريقات العلوى أحياناً إلى محاليق . ولورقة البسلة أذينتان كبيرتان ، وقد يكون لون الأوراق والأذينات أخضر ، أو أخضر ضارباً إلى الصفرة . وتغطى الوريقات والساق بطبقة شمعية .

تحمل الأزهار فى البسلة مفردة ، أو فى مجاميع على محور واحد ينسأ فى آباط الأوراق . ويختلف لون الأزهار حسب الصنف ، فهى بيضاء ، أو ذات لون كريمى فاتح فى الأصناف التى تؤكل بذورها ، وبنفسجية فى الأصناف التى تؤكل قرونها كاملة . يتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، ويتكون التويج من علم وجناحين ، وزورق يحيط بالأعضاء الأساسية للزهرة . وتحتوى الزهرة على عشر أسدية ، تلتحم تسع منها لتشكل أنبوبة سدائية تحيط بالمتاع ، ويتكون المتاع من كربلة واحدة ، كما يحتوى المبيض على غرفة واحدة ، ويغطى الميسم بشعيرات كثيفة .

تتلقح أزهار البسلة تلقيحاً ذاتياً فى مرحلة مبكرة من النمو البرعمى قبل اكتمال تفتح الزهرة ، حيث تنتشر حبوب اللقاح قبل تفتح الزهرة بفترة قصيرة . وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ثلاثة أيام فى درجة حرارة ١٦° م ، ولكن التلقيح الخلطى نادر فى البسلة .

ثمرة البسلة قرن ، يختلف لونها قبل النضج من الأخضر إلى الأخضر المصفر . والقرن مبطن من الداخل بطبقة من الإندوكارب . تظل هذه الطبقة غضة وغير متليفة فى الأصناف التى تؤكل قرونها

كاملة ، ولايتفتح القرن عند النضج ، أما فى الأصناف التى تؤكل بذورها .. فإن هذه الطبقة تجف وتتصلب عند النضج ، ثم يتفتح القرن من الطرزين الظهرى والبطنى . يختلف طول القرن من ٥ ــ ١٨ سم . وقد تكون القرون مستقيمة أو منحنية .

تكون البذور الناضجة كروية ملساء ، أو مجعدة ، وتختلف فى اللون فيما بين الأخضر والأبيض الضارب إلى الخضرة ، والأخضر الضارب إلى الصفرة ، وتكون البذور مبقعة ببقع بنية اللون فى الأصناف التى تؤكل قرونها كاملة . أما لون البذور الداخلى .. فقد يكون أخضر أو أخضر ضارباً إلى الصفرة . وتحتوى البذور الجافة الملساء على نحو ٤٦٪ نشا ، بالمقارنة بنحو ٣٤٪ فى البذور المجعدة . أى إن البذور الجافة المجعدة تكون أكثر حلاوة من الملساء . ويحدث تجعد البذور بسبب انكماش الإندوسيرم عند النضج بدرجة أكبر مما يحدث فى الأصناف ذات البذور الملساء .

الأصناف

أصناف البسلة كثيرة ، ويمكن تقسيمها حسب الأسس التالية :

١ – تقسيم الأصناف حسب الغرض من زراعتها ، وهى تقسم إلى المجموعات التالية :

(أ) أصناف تستعمل بذورها الخضراء ، وهى كثيرة .

(ب) أصناف تستعمل بذورها الجافة ، وتفضل الأصناف ذات البذور الملساء مثل ألاسكا Alaska .

(جـ) أصناف تستعمل قرونها الخضراء الكاملة ، وتسمى بالبسلة السكرية . وقرونها غضة لاتتصلب فيها طبقة الإندوكارب المبطنة لجدار القرن من الداخل ، ولاتتفتح قرونها عند النضج . ومن أشهر أصنافها : ماموث ملتنج شوجر Mammoth Melting Sugar، ودوارف شوجر بيبى Dwarf Sugar Baby.

٢ – تقسيم الأصناف حسب طول النبات ، وهى تقسم إلى ثلاث مجموعات كمايلى :

(أ) أصناف قصيرة :

يبلغ طول الساق من ٣٠ ــ ٩٠ والسلاميات قصيرة ، النباتات قائمة أو مفترشة ، مبكرة ، لا يدوم الإزهار فيها لفترة طويلة ، ومن أمثلتها : الصنف لتل مارفل Littel Marvel .

(ب) أصناف متوسطة الطول :

يبلغ طول الساق من ٩٠ ــ ١٥٠ سم ، تنمو مفترشة أو توجه للنمو على دعامات ، ومتأخرة عن المجموعة السابقة . ومن أمثلتها : الصنفان لنكولن Lincolnوألاسكا .

(جـ) أصناف طويلة :

يبلغ طول الساق من ١٥٠ — ٣٠٠ سم ، تربى رأسياً للنمو على دعامات ، سلامياتها طويلة ، متأخرة ، يستمر إزهارها وإثمارها لفترة طويلة . ومن أمثلتها : الصنف ألدرمان Alderman.

٣ – تقسيم الأصناف حسب ملمس البذور الناضجة ، وهى تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف ذات بذور ملساء وممتلئة :

تحتوى بذورها على سكر بنسبة أقل مما فى الأصناف ذات البذور المجعدة ، ومن أمثلتها الصنف ألاسكا

(ب) أصناف ذات بذور مجعدة :

تحتوى بذورها على سكر بنسبة أعلى مما فى الأصناف ذات البذور الملساء ، وتنتمى معظم أصناف البسلة إلى هذه المجموعة .

٤ – تقسيم الأصناف حسب حجم البذور غير الناضجة ، وهى تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ)أصناف ذات بذور صغيرة أو متوسطة الحجم ، وتفضل للتعليب . ومن أمثلتها : ألاسكا Alaska، وسربرايز Surprise، وبرفكشن Perfection.

(ب) أصناف ذات بذور متوسطة أو كبيرة الحجم ، وتفضل للتجميد والتسويق الطازج ، ومن أمثلتها :االدرمان ، ولنكولن ، وبروجرس Progress.

٥ – تقسيم الأصناف حسب لون البذور غير الناضجة ، حيث تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف لون بذورها أخضر فاتح ، وتستعمل فى التعليب . ومن أمثلتها : ألاسكا ، وسربرايز .

(ب) أصناف لون بذورها أخضر قاتم ، وتستعمل فى التجميد والتسويق الطازج ومن أمثلتها : ألدرمان ، وفروستى Frosty، ولنكولن ، وفريزر ٦٠ Freezer 60، ودراك سكن برفكش Dark Skin Perfection.

٦ – تقسيم الأصناف حسب عدد العقد حتى أول زهرة ، وهى صفة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بدرجة التبكير فى النضج ، وتقسم الأصناف إلى ثلاث مجموعات كمايلى :

(أ) أصناف مبكرة ، تتكون أول زهرة عند العقدة الثامنة أو التاسعة ، كما فى الصنفين الأسكا وسربرايز .

(ب) أصناف متوسطة التبكير ، تتكون أول زهرة عند العقدة الثالثة عشرة إلى الرابعة عشرة ؛ كما فى الصنفين وندو Wando، وبيرفكتد فريزر ٦٠ Perfected Freezer 60.

(جـ) أصناف متأخرة ، وتتكون أول زهرة عند العقدة السادسة عشرة إلى الثامنة عشرة ؛ كما فى الصنف ليت برفكشن Late Perfection .

٧ - تقسيم الأصناف حسب عدد القرون عند كل عقدة ، حيث تقسم إلى ثلاث مجموعات كمايلى :

(أ) أصناف بها قرن واحد عند كل عقدة single podded ، مثل : سربرايز .

(ب) أصناف بها قرنان عند كل عقدة double podded ، مثل : لتل مارفل ، وفروستى ، وبيرفكشن .

(جـ) أصناف بها أكثر من قرنين عند كل عقدة multiple podded ، وهى قليلة وتوجد غالباً كسلالات تربية .

هذا .. وتوجد مواصفات عامة يجب أن تتوفر فى جميع الأصناف ؛ مثل : المحصول المرتفع ، ومقاومة الآفات الهامة المنتشرة فى منطقة الزراعة ، والتأقلم على الظروف البيئية السائدة . وبالإضافة إلى ذلك .. ينبغى أن تتوفر صفات أخرى حسب الغرض من الاستعمال كمايلى :

١ - أصناف التعليب :

(أ) تفضل الأصناف ذات البذور الصغيرة لأن المستهلك يربط بين الحجم الصغير والنوعية الجيدة .

(ب) يجب أن تكون قصرة البذور سميكة وصلبة ؛ لتبقى متماسكة أثناء عملية التعليب .

(جـ) يفضل لون البذور الأخضر الفاتح .

(د) يفضل أن يكون النضج مركزاً ؛ حتى يمكن إجراء الحصاد آلياً .

٢ - أصناف التجميد :

يفضل لون البذور الأخضر الداكن ، والحجم الكبير ، والقصرة الطرية ، والنضج المركز ؛ حتى يمكن حصادها آلياً .

من أهم أصناف البسلة ما يلى :

أولا : الأصناف التى تزرع لأجل بذورها :

١ - لتل مارفل Little Marvel :

النباتات قصيرة ، يبلغ طولها ٤٥ سم ، لونها أخضر داكن ، تحمل القرون فردية أو فى أزواج ، يبلغ طول القرن ٧,٥ سم ، القرون ممتلئة جيدا ، ونهاياتها غير مدببة ، ولونها أخضر قاتم ، يحتوى

القرن على ٧ ـــ ٨ بذور . البذور الجافة متوسطة الحجم ولونها أخضر فاتح ، وهو صنف غزيز المحصول ، مبكر النضج ، يبدأ النضج بعد ٦٥ يوماً من الزراعة – مقاوم للذبول الفيوزارى – تنتشر زراعته فى مصر .

٢ – بروجرس ٩ Progress No. 9 :.

النباتات قصيرة يبلغ طولها ٤٥ سم ، القرون أكبر من قرون الصنف لتل مارفل ، ومستقيمة ، وممتلئة ، البذور الخضراء سكرية وأكبر حجماً من بذور لتل مارفل ، مبكر النضج – يبدأ النضج بعد ٦٠ يوماً من الزراعة – غزير المحصول ، يبلغ طول القرن ١١ – ١٢ سم وعرضه ٢ سم ، ولونه أخضر داكن ، وبه من ٧ – ٩ بذور ، وهى جافة مجعدة ، وأكبر من بذور لتل مارفل ، يوصى بزراعته فى الدلتا محل الصنف لتل مارفل .

٣ – ألاسكا Alaska :.

النباتات متوسطة الطول ، لونها أخضر فاتح ، يبلغ طول القرن ٧ سم ، ونهاياتها غير مدببة ، ولونها أيضا أخضر فاتح ، يحتوى القرن على ٦ ـــ ٧ بذور صغيرة كروية ملساء ، البذور الجافة ملساء ، غزير المحصول ، مبكر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٥٧ يوماً من الزراعة ، يصلح للحفظ والاستعمال الجاف ، مقاوم للذبول الفيوزارى .

٤ -- لنكولن Lincoin :

النباتات متوسطة الطول ، يبلغ طولها حوالى ٨٠ سم ، الساق كثيرة التفريع ، تحمل القرون فردية عادة وفى أزواج أحياناً ، يبلغ طول القرن ٩ سم ، ولونه أخضر زاهٍ ، والقرون رفيعة ومستقيمة وأطرافها مدببة ، كما يحتوى القرن على ٦ – ٨ بذور خضراء ، البذور الجافة مجعدة ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد نحو ٧٥ يوماً من الزراعة ، تنتشر زراعته فى مصر .

٥ – فيكتورى فريزر Victory Freezer :

النباتات متوسطة الطول ، ينصح بزراعته بدلاً من الصنف لنكولن ؛ نظراً لأنه يزيد عليه فى المحصول بحوالى ٤٠٪ ، يعطى محصوله على فترة أطول ، تشبه قرونه الصنف لتل مارفل إلى حد كبير ، متوسط النضج ، ينصح بزراعته مبكراً ، يبدأ الحصاد بعد حوالى ٧٥ يوماً من الزراعة .

٦ – ألدرمان Alderman :

النباتات طويلة حيث يصل طولها إلى ١٥٠ سم ، لونها أخضر قاتم ، تحمل القرون فردية ، ولونها أخضر قاتم ، وتكون مستقيمة ومستدقة ، ويبلغ طولها ١١ سم ، يحتوى القرن على ٨ – ١٠ بذور كبيرة لونها أخضر فاتح ، البذور الجافة مجعدة ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٧٤ يوماً من الزراعة – غزير المحصول ، تلزمه دعامات لكى يعطى محصولا عاليا.

ثانيا : الأصناف التى تزرع لأجل قرونها الكاملة :

١ – ماموث ملتنج شوجر Mammoth Melting Sugar :

النباتات طويلة حيث يصل طولها إلى ٣٠٠ سم ، ولونها أخضر فاتح ، تحمل القرون فردية ، وهى عريضة لحمية ، وخالية من الألياف ، ومنضغطة بين البذور ، يصل طول القرن إلى ١٢ سم ، ويحتوى على ٧ بذور كبيرة ، البذور الجافة كبيرة كروية لونها أبيض كريمى ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٧٤ يوما من الزراعة .

٢ – دوارف جراى شوجر Dwarf Gray Sugar :

النباتات متوسطة الطول حيث يصل طولها إلى ٧٠ سم – تحمل القرون فى أزواج ، ولونها أخضر فاتح ، ومنحنية كثيراً ، ويبلغ طولها ٧,٥ سم ، ومنضغطة بين البذور ، البذور الجافة صغيرة ، وكروية ، ولونها رمادى ومبرقشة ، متوسط النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٦٥ يوماً من الزراعة .

٣ — أوريجون شوجر بض Oregon Sugar Pod :

يبلغ طول النبات حوالى ٧٠ سم ، تحمل القرون فى أزواج ، يبلغ طول القرن من ٧,٥ إلى ١٠ سم .

٤ – شوجر سناب Sugar Snap :

يبلغ طول النبات حوالى ٧٠ سم ، ويبلغ طول القرن من ٦ – ٧,٥ سم ، يمكن استعماله لأجل البذور أيضاً .

التربة المناسبة

تنمو البسلة فى أنواع مختلفة من الأراضى من الطميية الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضى الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، والأراضى الطميية أو السلتية الجيدة الصرف لإنتاج محصول وفير ، وتفضل الأراضى الغنية بالمادة العضوية . يتراوح pH التربة المناسب من ٥,٥ إلى ٦,٧ ، ولا تنمو البسلة جيداً فى الأراضى العالية الحموضة ، ويؤدى نقص عنصر المنجنيز فى الأراضى القلوية إلى اصفرار الأوراق .

الاحتياجات البيئية

يمكن لبذور البسلة أن تنبت فى درجات حرارة منخفضة نسبياً ، وتعتبر درجة ٤° م الحد الأدنى للإنبات ، لكن الإنبات يكون بطيئاً عندها . وأنسب درجة حرارة للإنبات هى ٢٤° م . وبرغم أن الإنبات يكون أسرع فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك ، إلا أن نسبته تكون أقل ؛ وذلك بسبب

تعرض البذور للتعفن فى التربة بواسطة بعض أنواع البكتيريا والفطريات التى تنشط فى هذه الظروف . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو النبات من ٢٠ - ٢٣° م فى المراحل الأولى من النمو ، و من ١٠ - ١٧° م ابتداء من الشهر الثانى بعد الزراعة . ولاتعقد الأزهار فى درجة حرارة ٢٣° م أو أعلى ؛ وبذا يمكن القول بأن البسلة يناسبها جو بارد نسبياً ، ولاتتحمل النباتات الصغيرة الجو القارص البرودة أو الصقيع الخفيف ، كما يؤدى الصقيع الشديد إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر البسلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة .

كمية التقاوى

تتراوح كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان من البسلة من ١٥ - ٥٥ كجم ، وتتوقف الكمية على مقدار النمو الخضرى للصنف المستعمل ، وحجم بذوره ، ومسافة الزراعة المستعملة كما هو مبين فى جدول (٩ - ٢) . وقد حسبت كميات التقاوى المبينة فى الجدول على أساس أن متوسط وزن البذرة ٠,٢ جم ، وأن نسبة إنباتها ١٠٠٪ ، وأن تزرع بذرتان فى كل جورة .

جدول (٩ - ٢) : كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان من البسلة .

طول الصنف	عرض الخط (سم)	عدد الخطوط فى القصبتين	جوانب الخط المستعملة فى الزراعة	المسافة بين الجور (سم)	كمية التقاوى اللازمة للفدان (كجم)
قصير	٦٠	١٢	ريشتا الخط	١٠	٥٥
قصير	٦٠	١٢	ريشة واحدة	٧	٤٠
متوسط	٦٥	١١	ريشة واحدة	١٠	٢٥
طويل	٧٠	١٠	ريشة واحدة	١٥	١٥

معاملات التقاوى

تعامل البذور بالمطهرات الفطرية لوقايتها من التعفن ، ولحماية البادرات من أعفان الجذور ، ويستخدم لذلك فيتافاكس/كابتان ، أو فيتافاكس/ثيرام ، أوأرثوسيد ٧٥٪ بمعدل ٢ - ٣ جم من أى منها لكل كيلو جرام واحد من البذور .

وتلقح البذور ببكتيريا العقد الجذرية ، خاصة فى حالة الزراعة فى أرض بكر ، أو فى أرض لم تسبق زراعتها بالبسلة ، وقد أدت هذه المعاملة — عندما لم تكن البكتيريا موجودة فى الحقل من زراعات سابقة — إلى زيادة المحصول بنسبة ٥٠ — ١٠٠٪ . وتتوفر هذه البكتيريا فى تحضير تجارى يطلق عليه فى مصر اسم عقدين . ويوصى بعدم معاملة البذور به إذا سبقت معاملتها بالمطهرات الفطرية . وتجرى المعاملة فى هذه الحالة بخلط تحضير البكتيريا مع الرمل المبلل ، ثم يُسَرّ فى بطن الخط قريباً من النباتات ، أو فى شق صغير يعمل بالفأس بالقرب منها ، ثم تغطى ، ويروى الحقل وقد يستعاض عن الرمل بالبيت موسى المحبب .

طرق الزراعة

يتوقف عرض خط الزراعة فى البسلة على طول النمو الخضرى للصنف المستعمل كما هو مبين فى جدول (٩ – ٣) . وقد تزرع البذور سراً بعمل شق على طول ريشة الزراعة ، تسر فيه البذور على الأبعاد المناسبة وتوضع فيه بذور مفردة ، أو قد تزرع البذور فى جور على المسافات المرغوبة على أن يزرع بكل جورة من ٣ – ٤ بذور . وتختلف المسافة بين البذور عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة من ٧ سم — عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة — إلى ١٥ سم عند زراعة الأصناف الطويلة . وتزرع البذور على عمق ٢,٥ سم فى الأراضى الثقيلة الرطبة ، وعلى عمق ٤ سم فى الأراضى الثقيلة الجافة ، بينما يصل عمق الزراعة إلى ٤ — ٥ سم فى الأراضى الرملية . وتجرى الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

جدول (٩ – ٣) : عرض خطوط الزراعة فى البسلة .

طول الصنف	عرض الخط بالسنتيمتر، وعدد الخطوط فى القصبتين عندما تكون الزراعة	
	على ريشة واحدة	على الريشتين
قصير	٦٠ سم (١٢/ قصبتين)	٧٠ سم (١٠/ قصبتين)
متوسط الطول	٨٠ سم (٩/ قصبتين)	٩٠ — ١٠٠ سم (٧ — ٨/ قصبتين)
طويل	١٠٠ سم (٧/ قصبتين)	١٢٠ سم (٦/ قصبتين)

١ – الطريقة العفير :

حيث تزرع البذور وهى جافة فى أرض جافة ، ثم يروى الحقل بعد الزراعة . وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الرملية .

٢ – الطريقة الحراثى :

حيث تزرع البذور الجافة فى أرض مستحرثة (وهى أرض سبق ريها ، ثم تركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالتربة الجافة . وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الطمية والطينية الطمية .

مواعيد الزراعة

تزرع البسلة فى منتصف شهر أغسطس حتى شهر يناير ، ولكن أنسب موعد للزراعة من أكتوبر حتى منتصف نوفمبر . وتقتصر الزراعات المبكرة من منتصف أغسطس إلى آخر سبتمبر على بعض مناطق محافظة الجيزة تحت النخيل ، كما تقتصر الزراعات المتأخرة فى ديسمبر ويناير على المناطق الساحلية . ويلزم التبكير بزراعة الأصناف الطويلة ؛ لأنها متأخرة فى الإزهار ، ويستمر إثمارها لفترة طويلة ؛ فلا تجب زراعتها بعد شهر أكتوبر . وبالمقارنة .. فإنه يمكن زراعة الأصناف المتوسطة الطول حتى نهاية شهر أكتوبر ، بينما يمكن أن تمتد زراعة الأصناف القصيرة لما بعد ذلك .

توقيت مواعيد الزراعات المتتابعة

يتطلب الأمر عند زراعة مساحة كبيرة من البسلة أن يتم التخطيط لعدد من الزراعات المتتابعة ؛ وذلك بغرض توزيع المحصول على أطول فترة ممكنة ؛ لتسهيل عملية الحصاد ، ومنع تكدس المحصول ، وحتى لاتتدهور نوعيته فى حالة نضج مساحة كبيرة منه خلال فترة زمنية قصيرة . كما تتطلب مصانع الحفظ أن يتم توريد المحصول على فترة زمنية ممتدة ؛ لتشغيل المصنع لأطول فترة ممكنة . ويمكن تحقيق ذلك بإحدى طريقتين ؛ هما :

١ – زراعة أصناف متفاوتة فى موعد النضج فى وقت واحد .

٢ – تتابع زراعات متقاربة من صنف واحد ، ويعتمد تحديد مواعيد هذه الزراعات على نظام الوحدات الحرارية heat unit system ؛ وذلك نظراً لأن المراحل المختلفة لنمو وتطور النباتات تتطلب عدداً معيناً من الساعات التى تزيد فيها درجة الحرارة على حد أدنى يطلق عليه درجة حرارة الأساس ، وهى للبسلة ٤,٤° م (٤٠° ف) .

يحسب لكل صنف من البسلة عدد الساعات التى تلزمه فى درجة حرارة أعلى من ٤,٤°م ، حتى يصل إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد . ويكرر ذلك سنويا فى كل منطقة ، ولكل نوع من الأراضى ، ثم تستخدم المعلومات المتجمعة فى تحديد المدة بين الزراعات المتتالية ، بحيث يكون عدد الساعات الحرارية المتجمعة بينها مساوياً لساعات الحرارة التى ينتظر تجمعها خلال الفترة التى تمر بين حصاد حقل وآخر كما هو مخطط لها . ويبين جدول (٩ – ٤) عدد الوحدات الحرارية اللازمة لوصول بعض أصناف البسلة إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .

جدول (٩ - ٤) : عدد الوحدات الحرارية اللازمة لوصول بعض أصناف البسلة لمرحلة النضج المناسبة للحصاد .

الصنف		عدد الوحدات الحرارية التى تلزمه بالنظام المئوى[١]
ألاسكا	Alaska	٦٦٦ — ٦٩٤
أول سويت	Alsweet	٦٩٤ — ٧٢٢
سربرايز	Surprise	٦٩٤ — ٧٢٢
إيرلى سويت	Early Sweet	٧٢٢ — ٧٥٠
إيرلى هارفست	Early Harvest	٧٢٢ — ٧٥٠
برايد	Pride	٨٣٣ — ٨٦١
بونيفل	Bonneville	٨٦٦ — ٨٩٤
إيرلى برفكشن	Early Perfection	٩٠٢ — ٩٣٠
برفكشن	Perfection	٩٤٤ — ٩٧٢

(١) يعنى ذلك أنه إذا كان متوسط درجة الحرارة اليومى ١٤°م - على سبيل المثال - فإن الصنف ألاسكا يلزمه من ٦٦,٦ إلى ٦٩,٤ يوماً من الزراعة إلى الحصاد ، علماً بأن درجة حرارة الأساس للبسلة هى ٤°م .

عمليات الخدمة

١ - الخف والترقيع :

تعتبر عمليتا الخف والترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية . يتم الخف على نبات واحد أو نباتين بالجورة حسب نظام الزراعة ، ويجرى قبل رية المحاياة مباشرة . أما الترقيع .. فيجرى فى الأراضى الثقيلة بعد رية المحاياة ، ووصول الأرض إلى درجة الرطوبة المناسبة ، وفى الأراضى الخفيفة قبل الرية الأولى .

٢ - العزيق :

يكون العزيق سطحياً ، ويجرى بغرض إزالة الحشائش ، ويتوقف عندما تكبر النباتات فى الحجم .

٣ - الرى :

تطول الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات ، للمساعدة على تعمق الجذور فى التربة . ويلزم بعد ذلك استمرار توفر الرطوبة الأرضية - بالقدر المناسب - خلال مرحلتي الإزهار والإثمار ، وأثناء الجو الحار فى بداية فصل الربيع . وتعتبر البسلة شديدة الحساسية لنقص الرطوبة الأرضية أثناء الإزهار وحتى سقوط البتلات . أما قبل ذلك .. فلا يؤثر نقص الرطوبة الأرضية إلا على النمو

الخضرى ، ولكن يجب عدم الإفراط فى الرى ؛ لأن ذلك يساعد على الإصابة بأعفان الجذور ، ويؤدى إلى اصفرار النباتات وضعفها ، ونقص المحصول .

٤ – التسميد :

تمتص نباتات الفدان الواحد من البسلة نحو ٨٥ كجم من الآزوت ، و١١ كجم من الفوسفور ، و٤٠ كجم من البوتاسيوم . ويصل إلى النموات الخضرية من العناصر الممتصة نحو ٤٠٪ من كمية الآزوت ، و٥٥٪ من الفوسفور ، و٦٠٪ من البوتاسيوم ، و تلك هى كمية العناصر التى تعود إلى التربة مرة أخرى عند قلب النباتات فيها بعد الحصاد . ويوصى فى مصر بتسميد البسلة على النحو التالى للفدان :

(أ) فى الأراضى الخصبة :

يكون التسميد بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات تخلط جيداً ، وتضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى : بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية : عند بداية التزهير وقبل الرى أيضاً ، على أن يكون التسميد سرًّا فى بطن الخط .

(ب) فى الأراضى الرملية غير الخصبة :

يكون التسميد بما يعادل ضعف المعدلات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية ؛ هى : أثناء تجهيز الأرض للزراعة ، وقبل رية المحاياة مباشرة ، وعند بداية الإزهار ، وعند بداية العقد ، على أن يكون التسميد تكبيشاً على الثلث السفلى من ريشة الزراعة .

٥ – إقامة الدعامات :

لاتقام الدعامات إلا للأصناف الطويلة . وهى تقام فى مصر بعد شهر من الزراعة ، وبعد إحدى الريات مباشرة ؛ حتى يسهل غرسها ، وتكون من حطب القطن أو الغاب . تغرس الدعامات – خلف النباتات – فى قمة الخطوط تقريباً ، وعلى بعد ٥ – ٨ سم من بعضها البعض . ويؤدى وجودها – على هذا النحو – إلى أن تتسلق عليها النباتات ؛ فتسهل رؤيتها وحصادها ، ولاترقد فى مجرى الخطوط . وقد تقام دعامات خشبية بطول ٢١٠ سم ، وسمك ٢,٥ × ٥ سم ، تغرس فى الخطوط كل ١٥٠ – ١٨٠ سم ، ثم يشد عليها خيط أفقى كل ١٥ – ٢٠ سم لتتسلق عليه النباتات .

الفسيولوجى

الإزهار

تعتبر البسلة من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، إلا أنها تستجيب لدرجة الحرارة والفترة الضوئية بصورة كمية ؛ فيؤدى تعريض النباتات إلى درجة حرارة منخفضة ،

أو إلى نهار طويل إلى تكبير إزهارها عند عقدة منخفضة على الساق عما يكون عليه الوضع إذا تعرضت النباتات لحرارة أعلى ، أو لفترة ضوئية أقصر . ويذكر أن إزهار الصنفين ألاسكا ، وسربرايز كان أسرع فى النهار الطويل مع حرارة ليل منخفضة قدرها ١٠° م بينما كان الإزهار أسرع فى أصناف أخرى عندما تراوحت حرارة الليل من ١٠ — ١٦° م ، مع نهار طويل أيضاً .

كما تؤدى معاملة نباتات البسلة بالكاينتين إلى تبكير الإزهار ، ويزداد التبكير مع زيادة التركيز المستخدم من ١٠^-٧ إلى ١٠^-٥ مولار .

العيوب الفسيولوجية

من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر على بذور البسلة مايلى :

١ – اصفرار البذور bleaching :

تصفر البذور الخضراء ، وتفقد جزءاً من محتواها من الكلوروفيل عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج ، وتساعد زيادة التسميد الآزوتى على زيادة تعرض النباتات هذه الظاهرة .

٢ – القلب الأجوف hollow heart :

يظهر القلب الأجوف على شكل فجوة من نسيج ميت فى الجانب الظهرى للفلقات فى البذور الجافة ، وتحدث الحالة عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء تجفيف البذور . وتؤدى زيادة الفوسفور ونقص النيتروجين إلى زيادة فرصة الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى .

٣ — الفجوات البنية المركزية brownish hillow centers (أو marsh spot) :

يؤدى نقص عنصر المنجنيز إلى ظهور فجوات بنية اللون فى مركز البذور بالفلقات ، يمكن رؤيتها عند فصل الفلقتين عن بعضهما . وتعالج هذه الظاهرة بالتسميد بكبريتات المنجنيز إما عن طريق التربة ، وإما رشاً على النباتات فى مرحلة مبكرة من النمو .

تثبيت أزوت الهواء الجوى بواسطة بكتيريا العقد الجذرية

تعتبر البسلة من البقوليات النشطة فى عملية تثبيت ازوت الهواء الجوى من خلال بكتيريا العقد الجذرية التى تعيش فى جذورها معيشة تعاونية . ومن بين أكثر من ١٨ نوعاً متخصصاً معروفاً من البكتيريا التابعة للجنس Rhizobium التى تثبت آزوت الهواء الجوى .. فإن النوع R. leguminosarum هو الوحيد الذى يعيش تعاونياً فى جذور البسلة ، وهو لايتعايش مع البقوليات الأخرى المعروفة سوى مع الفول الرومى ، والعدس ، والبيقة ، وهى نبات علفى .

عندما تلامس بكتيريا العقد الجذرية جذر نبات بقولى .. فإن بعض البكتيريا تخترق الشعيرات

الجذرية مكونة خيط إصابة infection thread ، يتجه نحو قاعدة الشعيرة الجذرية ، حتى يصل إلى البشرة الداخلية والبيريسيكل ؛ حيث تبدأ خلايا هذه المنطقة فى الانقسام النشط كرد فعل من جانب النبات ، فيتكون نمو متدرن tuberous growthأو مايسمى بالعقدة nodule؛ وعليه فإن العقدة ماهى إلا كتلة من أنسجة الجذر تعيش فيها البكتيريا . ومن المعروف أن هذه البكتيريا قادرة على إنتاج منظم النمو إندول حامض الخليك (IAA)، وربما يكون ذلك هو المحفز على انقسام خلايا الجذر لتكوين العقدة ، لكن من المعروف أنه يوجد عديد من البكتيريا الأخرى القادرة على إنتاج نفس منظم النمو . ولكنها لاتحدث عقداً جذرية شبيهة بتلك التى تحدثها هذه البكتيريا .

وتبدأ أولى خطوات تكوين العقد الجذرية سريعا بعد إنبات البذور ، ومع استمرار النمو السريع للجذور ـــ حيث تكون الظروف بالمنطقة المحيطة بالجذور (rhizosphere) مناسبة لنمو هذه البكتيريا ـــ تخترق البكتيريا الشعيرات الجذرية ، وتتكاثر بسرعة نتيجة لتوفر الغذاء . ويتكون من هذه البكتيريا خيط العدوى الذى يحاط بإفرازات من السيليلوز ، والهيميسيليلوز ، يفرزها العائل . ولا تخرج البكتيريا من هذا الغشاء المحيط بها إلا بعد وصولها إلى الخلايا الداخلية بالقشرة ؛ حيث تبدأ الخلايا فى الانقسام ، والعقد فى الظهور ، وتتصل العقد بالحزم الوعائية للجذور ، وينتقل إليها الغذاء . وقد تحتوى العقدة الواحدة على ملايين البكتيريا .

تبدأ العقد فى مد النبات بالنيتروجين إبتداء من اليوم الخامس عشر ، برغم أنه يمكن رؤيتها ابتداء من اليوم التاسع للإصابة بالبكتيريا ، وربما لاتتجاوز الفترة النشطة من حياة العقدة أكثر من ٤ أسابيع ، ولكن تكوين العقد يستمر ربما حتى المراحل المتأخرة من نضج البذور ، ويستفيد النبات من جزء من النيتروجين المثبت مباشرة عندما يكون التثبيت بسرعة أكبر من حاجة البكتيريا بالعقد ، أو قد يتسرب النيتروجين الزائد إلى التربة ، ثم يمتصه النبات . وفى هذه الحالة .. فإن النيتروجين المتسرب يكون فى صورة بيتا – آلانين B-alanineأو حامض أسبارتيك aspartic acid . وقد يحصل النبات على النيتروجين بعد موت الخلايا البكتيرية فى الجذور ، أو أن البكتيريا تفرز مواد أزوتية ذائبة فى سيتوبلازم خلايا الجذر . وطبيعى أن حرث النبات نفسه فى التربة ، وتحلل العقد والنبات بما فيه من أزوت يعمل على توفير هذا العنصر للمحاصيل التالية فى الزراعة .

النضج والحصاد

يتوقف موعد النضج المناسب للحصاد ، وطريقة الحصاد على الغرض الذى يزرع من أجله المحصول كمايلى :

أولا : البسلة التى تزرع لأجل البذور الخضراء :

من أهم علامات وصول القرون إلى طور النضج المناسب للحصاد مايلى :

١ – امتلاء القرون ونمو البذور بصورة جيدة – وهى مازالت غضة – بحيث يؤدى الضغط عليها إلى دهكها دون أن تنزلق الفلقتان .

٢ – بدء تحول البذور من اللون الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح .

٣ ــ الاعتماد على قراءة جهاز التندرومتر tendromerter، وهو جهاز يقدّر درجة صلابة البذور الخضراء ــ بقياس مقدار الضغط اللازم لدفع حجم معلوم من البذور من خلال شبكة قياسية standard grid، وترتبط جودة البذور ونسبة السكر بها ارتباطاً وثيقاً مع قراءة الجهاز كما هو مبين فى جدول (٩ ــ ٥) ، حيث تزداد الجودة مع انخفاض القراءة ، ويصاحب ذلك انخفاض المحصول ، ولكن يزيد سعر البيع . وعندما تتراوح قراءة الجهاز من ٩٠ ــ ٩٥٪ .. فإن ذلك يعنى أن المحصول يقل عما يمكن الحصول عليه بمقدار ٢٥٪

جدول (٩ – ٥) : قراءة جهاز التندرومتر tendrometer للرتب المختلفة من بذور البسلة الخضراء .

الرتبة		القراءة
فاخرة جدًّا	extra fancy	١٠٠
فاخرة	fancy	١٠٠ ــ ١١٥
فوق القياسية	extra standard	١١٦ ــ ١٣٠
القياسية	standard	١٣١ ــ ١٥٠
تحت القياسية	substandard	١٥٠

ويرتبط النقص فى نوعية البذور ، أو الزيادة فى قراءة التندرومتر بالتغيرات التالية أيضاً :

(أ) زيادة نسبة النشا ، والمواد العديدة التسكر ، والبروتين وهى المواد الصلبة التى لا تذوب فى الكحول ؛ ويعنى ذلك ارتباط النوعية سلبياً بنسبة هذه المواد .

(ب) زيادة الكثافة النوعية للبذور .

(جـ) نقص نسبة السكر .

(د) انتقال الكالسيوم إلى أغلفة البذور ؛ مما يزيد من صلابتها .

(هـ) زيادة حجم البذور .

وتؤثر درجة الحرارة السائدة أثناء النضج تأثيراً كبيراً على سرعة نضج البذور . وبرغم أن درجة الحرارة ليس لها أى تأثير على نوعية البذور طالما أنها تحصد فى الوقت المناسب .. إلّا أن نوعيتها تتدهور بسرعة كبيرة ، بعد وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، إذا سادت الجو درجات حرارة مرتفعة خلال تلك الفترة ؛ حيث تزداد قراءة التندرومتر بمقدار ١٥ – ٣٠ وحدة يومياً .

وتحصد حقول البسلة الخضراء يدوياً بعد ٥٠ - ٧٠ يوماً من الزراعة فى الأصناف القصيرة ، ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف ، وبعد ٧٠ - ٩٠ يوماً فى الأصناف المتوسطة الطول ، ويستمر لمدة شهرين ، وبعد ٨٠ - ٩٠ يوماً فى الأصناف الطويلة ، ويستمر لمدة شهرين ونصف . ويجرى الحصاد كل خمسة أيام فى الجو البارد ، وكل ثلاثة أيام فى الجو الحار ، ويفضل أن يجرى فى الصباح الباكر أو قرب المساء . كما قد يجرى الحصاد آلياً مرة واحدة بالنسبة لمحصول التصنيع .

ثانيا : البسلة التى تزرع لأجل البذور الجافة :

تُحصد البسلة التى تزرع لأجل البذور الجافة بعد نضج وجفاف القرون السفلى تماما ، ويكون ذلك بعد نحو ٤ - ٦ أشهر من الزراعة . ويمكن زيادة المحصول الجاف بجمع القرون التى تجف أولاً ؛ حتى لاتنشطر وتسقط منها البذور ، ثم تقلع النباتات بعد جفافها وتدرس لاستخلاص البذور منها .

ثالثا : البسلة التى تزرع لأجل قرونها الكاملة :

تحصد البسلة السكرية التى تزرع لأجل استعمال قرونها الكاملة عند ظهور أولى علامات تكون البذور فى القرون . يجرى الحصاد بمعدل ٣ - ٤ مرات أسبوعياً على مدى ٢ - ٣ أشهر . ويجب أن يستمر الحصاد حتى إذا كانت الأسعار منخفضة حتى تستمر النباتات فى النمو .

التداول والتخزين

التداول

يتم أولا استبعاد القرون الزائدة النضج ذات اللون الأصفر ، والقرون الخالية من البذور ، والتى تكون مسطحة ، وكذلك القرون المصابة بالأمراض والحشرات ، ثم تُعرّض بقية القرون لتيار من الهواء لإزالة البقايا النباتية المختلطة بها . ويلى ذلك إجراء عملية التبريد الأولى للتخلص من حرارة الحقل ، وذلك بغمر القرون فى الماء المثلج . وتبرد البسلة السكرية بطريقة دفع الهواء البارد .

ويتم فى الولايات المتحدة تدريج البسلة الخضراء إلى سبع رتب حسب حجم البذور ؛ كما هو مبين فى جدول (٩ - ٦) .

التخزين

تفقد بذور البسلة الخضراء جزءاً كبيراً من محتواها من السكر إن لم تخزن سريعاً فى درجة حرارة منخفضة . وأفضل ظروف للتخزين هى الصفر المئوى مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ . تحتفظ البذور بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٧ - ١٤ يوماً ، وتزداد مدة التخزين نحو سبعة أيام أخرى

جدول (٩ - ٦) : قطر البذور فى الرتب المختلفة من البسلة .

الرتبة	قطر البذرة ($\frac{1}{32}$ من البوصة) .
١	أقل من ٩,٠
٢	٩,٠ إلى أقل من ١٠,٠
٣	١٠,٠ إلى أقل من ١١,٠
٤	١١,٠ إلى أقل من ١٢,٠
٥	١٢,٠ إلى أقل من ١٣,٠
٦	١٣,٠ إلى أقل من ١٤,٠
٧	١٤,٠ فأكثر

إذا خلطت القرون مع الثلج المجروش أثناء التخزين . ويفضل دائماً تخزين قرون البسلة كاملة ؛ أى بدون تقشير ، وتخزن قرون البسلة السكرية فى نفس الظروف .

الآفـــات

تصاب البسلة فى مصر بالأمراض التالية :

المـــرض	المســـبب
لفحة أسكوكيتا	Ascochyta pisi & A.pinodella
البياض الزغبى	Perenospora pisi
عفن الجذور الفيوزارى	Fusarium solani f.pisi
الذبول الفيوزارى	F.oxysporum f.pisi
البياض الدقيقى	Erysiphe polygoni
البيثيم (عفن البذور وسقوط البادرات)	Pythium spp.
عفن الجذور الرايز كتونى	Rhizoconia solani
الصــدأ	Uromyces fabae
النيماتودا المجوصلة	Heterodera spp.
نيماتودا التقرح	Pratylenchulus spp.
نيماتودا تعقد الجذور	Meloidogyne spp.
فيرس التفاف أوراق البسلة	Pea leaf roll virus
فيرس تبرقش البسلة	pea mosaic virus

هذا .. وتصاب البسلة كذلك بالهالوك ، والعنكبوت الأحمر ، وحشرات الحفار ، والمن ، والدودة القارضة ، وخنفساء البسلة .

مراجع مختارة

Davies, D.R. 1976. Peas. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 172-174. Longman, London.

Hedrick, U.P. 1928. Peas of New York. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 132p.

Oosterhuis, D.M., F. Le Maire and L. Le Maire. 1987. Leaf water potential and crop color changes in water-stressed peas. HortScience 22: 429-431.

Wade, B.L. 1937. Breeding and improvement of peas and beans. In U.S.Dept. Agr. "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 251-282. Wash., D.C.

الفصل العاشر

الفاصوليا

تزرع الفاصوليا إما لأجل قرونها الخضراء ، وإما لأجل بذورها الجافة . وتعرف الفاصوليا الخضراء فى اللغة الإنجليزية باسم Snap beans ، أو garden beans بينما تعرف الفاصوليا الجافة باسم dry beans ، أو field beans ، أو common beans ، أو kidney beans . ويقتصر الاسم الأخير على مجموعة من الأصناف تكون بذورها الجافة كلوية ، وذات لون بنى ضارب إلى الحمرة ، أو وردى ، ويشيع استعمالها فى الولايات المتحدة وأمريكا الجنوبية .

وتعرف الفاصوليا العادية — سواء أكانت خضراء ، أم جافة — بالاسم العلمى Phaseolus vulgaris . ويضم الجنس Phaseolus نحو ١٥٠ نوعاً من النباتات الحولية والمعمرة .

تعتبر أمريكا الجنوبية موطن الفاصوليا العادية ، وفاصوليا الليما (P. lunatus) ، وفاصوليا ملتى فلورا (P. coccineus) ، وفاصوليا تبارى (P. acutifolius var. latifolius) . وقد استعملها الهنود الحمر فى غذائهم ، ثم انتقلت زراعتها من أمريكا الجنوبية إلى أوروبا وبقية أرجاء العالم عقب اكتشاف الأمريكتين .

يوضح جدول (١٠ - ١) المحتوى الغذائى لكل من القرون الخضراء . والصفراء الشمعية ، والبذور الجافة للفاصوليا . يتضح من الجدول أن الفاصوليا من الخضر الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية ، والبروتين ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، والنياسين . كما تعد الفاصوليا الخضراء غنية جداً بالنياسين ، ومتوسطة فى محتواها من كل من البروتين ، والكالسيوم ، وفيتامين أ ، والثيامين ، والريبوفلافين ، وفيتامين ج ، أما الفاصوليا ذات القرون الصفراء الشمعية .. فإنها لاتختلف عن الفاصوليا الخضراء سوى فى انخفاض محتواها من فيتامين أ . وإلى جانب ما تقدم .. فإن الفاصوليا الجافة تعد مصدراً جيداً لفيتامينى : حامض الفوليك folic acid ، وإى E (أو التركوفيرول tocopherols) . وتعد الفاصوليا فقيرة نسبياً بالأحماض الأمينية الضرورية methionine ، و cystine ، و tryptophan ولكنها غنية بالحامض الأمينى الضرورى lysine ؛ وبذا .. فإنها تعد مكملة للحبوب الصغيرة التى تعد فقيرة بهذا الحامض .

جدول (١٠-١) : المحتوى الغذائى لكل من القرون الخضراء ، والصفراء الشمعية ، والبذور الجافة للفاصوليا .

العنصر الغذائى والوحدة	الجزء المستعمل فى الغذاء		
	البذور البيضاء الجافة	القرون الخضراء	القرون الصفراء الشمعية
الرطوبة (جم)	١٠,٩	٩٠,١	٩١,٤
السعرات الحرارية	٣٤٠	٣٢	٢٧
البروتين (جم)	٢٢,٣	١,٩	١,٧
الدهون (جم)	١,٦	٠,٢	٠,٢
الكربوهيدرات الكلية (جم)	٦١,٣	٧,١	٦,٠
الألياف (جم)	٤,٣	١,٠	١,٠
الرماد (جم)	٣,٩	٠,٧	٠,٧
الكالسيوم (ملليجرام)	١٤٤	٥٦	٥٦
الفوسفور (ملليجرام)	٤٢٥	٤٤	٤٣
الحديد (ملليجرام)	٧,٨	٠,٨	٠,٨
الصوديوم (ملليجرام)	١٩	٧	٧
البوتاسيوم (ملليجرام)	١١٩٦	٢٤٣	٢٤٣
فيتامين أ (وحدة دولية)	صفر	٦٠٠	٢٥٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,٦٥	٠,٠٨	٠,٠٨
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,٢٢	٠,١١	٠,١١
النياسين (ملليجرام)	٢,٤	٠,٥	٠,٥
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	—	١٩	٢٠

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالفاصوليا الخضراء فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٤٥٩ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى تركيا (٤٩ ألف هكتار) ، فالصين (٤٥ ألف هكتار) ، فإيطاليا (٣٢ ألف هكتار) ، فإسبانيا (٢٧ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للفاصوليا الخضراء هى مصر (١٤ ألف هكتار) ، والجزائر (١٠ آلاف هكتار) ، وسوريا (٧ آلاف هكتار) والمغرب (٦ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى الصين وإسبانيا (٩,٧ طناً) ، فمصر (٨,٧ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٦,٦ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٦,٠ أطنان للهكتار فى الدول النامية ، و٧,٤ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وبالمقارنة .. فقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالفاصوليا الجافة فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٢٦,٦٠٥ مليون هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الهند (٩,٢ مليون هكتار) ، فالبرازيل (٥,٢١٧ ملايين هكتار) ، فالمكسيك (٢,٣١٦ ملايين هكتار) ، فالصين (١,٤١٧ مليون هكتار) فالولايات المتحدة الأمريكية (٦٩١ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للفاصوليا الجافة ، هى : المغرب (١٣ ألف هكتار) ، والعراق وسوريا (٧ آلاف هكتار لكل منهما) ، ومصر (٦ آلاف هكتار) ، ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى مصر (٢,٣ طناً) ، فسوريا والولايات المتحدة (١,٧ طناً لكل منهما) ، فالصين (١,١ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٠,٥٣ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٠,٤٨ طناً للهكتار فى الدول النامية ، و١,٠٧ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وقد بلغت المساحة الإجمالية التى زرعت بالفاصوليا فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ٥٠١٩١ فداناً ، وخصص نحو ٦٠٪ من هذه المساحة (حوالى ٣٠ ألف فدان) ؛ لإنتاج الفاصوليا الخضراء ، وحوالى ٤٠٪ (حوالى ٢٠ ألف فدان) ؛ لإنتاج الفاصوليا الجافة . وقد بلغ متوسط إنتاج الفدان ٤,٠٢ طناً ، ١,٣٤ طناً من الفاصوليا الخضراء والجافة على التوالى .

الوصف النباتى

الفاصوليا نبات عشبى حولى .

الجذر الرئيسى للفاصوليا وتدى ، يتعمق فى التربة لمسافة ٩٠ سم ، وينتشر – جانبياً – لمسافة ٧٥ سم من قاعدة النبات ، وتشغل التفرعات الجذرية التربة جيدًا فى هذا الحّيز .

ساق الفاصوليا عشبية ، تتخشب قليلاً مع تقدم النبات فى النمو . وتقسم أصناف الفاصوليا حسب طول الساق إلى قصيرة وقائمة ، ومتوسطة الطول ، وزاحفة ، وطويلة ، ومتسلقة (انظر تقسيم الأصناف حسب طول الساق) . وتكون أول ورقتين حقيقيتين على النبات بسيطتين بيضاويتين . أما الأوراق التالية .. فتكون مركبة ريشية فردية ، مكونة من ثلاث وريقات . وتختلف الأصناف فى حجم الوريقات وشكلها ؛ فبعضها ذو وريقات طويلة وضيقة ، والبعض الآخر ذو وريقات عريضة بيضاوية الشكل . عنق الورقة طويل ومقعر ، بينما يكون عنقا الوريقتين الجانبيتين قصيرين .

تحمل الأزهار فى نورات عنقودية غير محدودة ، يتكون كل منها من ٣ – ٨ أزهار ذات أعناق قصيرة . والأزهار كبيرة خنثى ، وحيدة التناظر . يمتد التويج خارج الكأس ، ويَكُون الزورق (البتلتان الأماميتان) على شكل منقار طويل ، يحيط بالأعضاء الأساسية للزهرة . يختلف لون التويج فى الأصناف المختلفة . فقد يكون أبيض ، أو أبيض ضارباً إلى الصفرة ، أو أصفر ، أو وردياً ، أو بنفسجياً . ويتكون الكأس من خمس سبلات غير ملتحمة . أما الطلع .. فيتكون من ١٠ أسدية ،

تلتحم تسع منها وتشكل أنبوبة سدائية تغلف المبيض . أما العاشرة - وهى الخلفية - فتبقى سائبة . والمبيض طويل ، ويتكون من كربلة واحدة ، والقلم طويل ، وينحنى مع الزورق . والميسم طويل وملتو ، ومغطى بشعيرات .

تتفتح الأزهار بين السابعة والثامنة صباحاً ، ويحدث ذلك بعد أن تتفتح المتوك فى الليلة السابقة ، ولاتغلق الأزهار ثانية ، ولكن البتلات تذبل بعد أيام قليلة من تفتح الزهرة ، والتلقيح الذاتى هو السائد ، كما تحدث نسبة بسيطة من التلقيح الخلطى لاتتجاوز ١,٥٪ ، ويتوقف مقدارها على الصنف ، والظروف الجوية السائدة ، ومدى توفر الحشرات الملقحة ؛ مثل : نحل العسل ، والنحل الطنان الكبير ، والتربس . وتزداد نسبة التلقيح الخلطى فى المناطق الاستوائية ؛ حيث يكون النشاط الحشرى كبيراً ، ويحدث التلقيح الخلطى عندما تقف نحلة ثقيلة على جناح الزهرة ؛ حيث يؤدى ذلك إلى بروز الميسم ؛ مما يعرضه لحبوب لقاح غريبة تنقلها إليه نحلة أخرى . وربما لايحدث أى تلقيح خلطى فى الفاصوليا فى غياب النحل .

ثمرة الفاصوليا قرن طويل ، يظل محتفظاً بقلم الزهرة فى طرفه ، بينما لايكون الكأس مستديماً . وتختلف صفات القرن باختلاف الأصناف ؛ فقد يكون مستقيما أو منحنياً ، مستديراً أو مبططاً فى المقطع العرضى ، وذا لون أخضر ، أو أصفر شمعياً ، أو مخططاً .

تتكون البذرة من الجنين والغلاف البذرى . وتشكل الفلقتان معظم حجم الجنين ، وتخزن بهما كميات كبيرة من البروتين والمواد الكربوهيدراتية . والبذرة كلوية الشكل ، وتختلف فى اللون والحجم باختلاف الأصناف .

الأصنـــاف

يمكن تقسيم أصناف الفاصوليا على الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب طول النبات ، فتقسم إلى ثلاث مجموعات كمايلى :

أ - أصناف قصيرة bush أو dwarf ، وتتميز بأن الساق قصيرة وقائمة ، وا لعقد متقاربة ، مثل : جيزة ٣ ، وبوش بلوليك Bush Blue Lake ، وبروفيدر Provider وكونتندر Contender .

ب - أصناف شبه متسلقة semivining ، وفيها الساق زاحفة ، يتراوح طولها من ٦٠ - ١٢٠ سم .

جـ - أصناف طويلة أو متسلقة climbing ، وفيها الساق طويلة ، يتراوح طولها من ٢٤٠ ، ٣٠٠ سم ، وهى متسلقة ، وتلتف حول الدعامات ، والسلاميات طويلة ، متأخرة النضج ، ويستمر حصادها لمدة أطول ، مثل : بلوليك Blue Lake ، وكنتكى وندر Kentucky Wonder ، وروما نو Romano .

٢ - تقسيم الأصناف حسب الجزء المستعمل فى الغذاء ، وهى ثلاثة طرز :

أ - أصناف تستعمل قرونها الخضراء snap beans، أو green beans ؛ مثل معظم الأصناف المعروفة .

ب - أصناف تستعمل بذورها الخضراء shelled beans ؛ مثل : دوارف هورتيكلشرل Dwarf Horticultural .

جـ - أصناف تستعمل بذورها الجافة dry beans، أو field beans ؛ مثل : سويس بلان Swiss Blanc ، وجيزة ٣ .

٣ - تقسيم الأصناف حسب لون القرون ، فتقسم إلى مجموعتين كما يلى :

أ - أصناف ذات قرون خضراء ، وتضم معظم الأصناف التجارية المعروفة .

ب - أصناف ذات قرون حمراء مبرقشة ؛ مثل : مارى Mary .

جـ - أصناف ذات قرون صفراء أو شمعية waxy ؛ مثل: ميداس Midas .

٤ - تقسيم الأصناف حسب شكل البذور ، وهى حسب الطرز التالية :

أ - أصناف ذات بذور كلوية الشكل ، لونها بنى ضارب إلى الحمرة ، أو وردى (kidney) .

ب - أصناف ذات بذور بيضاء مستطيلة (marrow) .

جـ - أصناف ذات بذور متوسطة الحجم (medium) .

د - أصناف ذات بذور صغيرة ، تشبه بذرة البسلة (pea) .

٥ - تقسيم الأصناف حسب سمك القرن ، وشكل مقطعه:

أ - مقطع القرن دائرى كما فى : هارفستر استرنجلس Harvester Stringless ، وبروفيدر ، ولابرادور Labrador .

ب - المقطع بيضاوى كما فى : كنتكى وندر ، وجرين كروب سترنجلس Green Crop Stringless ، وستيولا Situla .

جـ - القرن مبطط كما فى : باونتفل استرنجلس BNountiful Stringless ، وورومانو براون بول Romano Brown Pole، وكنتكى ١٩١ Kentucky، ومير جوليز Mergoles .

د ـــ القرن رفيع كما فى : ويد استرنجلس Waae Stringless .

هـ - القرن سميك كما فى : استرنجلس جرين بض Stringless Green Podوورومانوبراون بول ، وكنتكى ١٩١ .

يشترط فى جميع الأصناف أن تكون عالية المحصول ، ومقاومة للآفات المنتشرة فى منطقة الإنتاج ، ومتأقلمة مع الظروف البيئية السائدة ، ويفضل أن تكون مبكرة النضج . وبالإضافة إلى ماتقدم .. فإن أصناف الاستهلاك الطازج يجب أن تكون قرونها بيضاوية أو مبططة فى المقطع العرضى . وتستعمل الأصناف ذات القرون الخضراء والصفراء الشمعية على حد سواء . أما فاصوليا التصنيع (التعليب والتجميد) .. فلا تصلح لها إلا الأصناف ذات القرون الخضراء ، ويفضل أن تكون القرون مستديرة فى المقطع العرضى . وقد تستخدم الأصناف ذات القرون المبططة أحياناً على شكل شرائح ، ويجب أن تكون القرون طويلة ، ومستقيمة ، وقليلة الألياف إلى أدنى مستوى ممكن ، وأن تكون بذورها بيضاء ؛ وذلك لأن أغلفة البذور الملونة تغير لون السائل المستعمل عند التعليب .

من أهم أصناف الفاصوليا مايلى :

١ – مونت كالم **Monte Calme** :.

صنف قصير تؤكل قرونه الخضراء ، والقرون لونها أخضر فاتح ، بيضية المقطع ، قليلة الألياف ، والبذور الجافة بيضاء اللون ، وعليها بقع ذات لون أحمر داكن فى الجانب الذى توجد به السرة .

٢ – كونتندر Contender :

صنف قصير تؤكل قرونه الخضراء ، والقرون طويلة مستقيمة ، لونها أخضر ، مقطعها بيضى ، والبذور الجافة لونها كريمى ومبرقشة بلون بنى فاتح ، مقاوم لفيرس موزايك الفاصوليا العادى ، يعاب عليه شدة إصابته بذبابة الفاصوليا والصدأ فى العروة النيلية .

٣ – سيمينول Seminole :

صنف قصير ، تؤكل قرونه الخضراء ، والقرون لونها أخضر قاتم ، مستديرة المقطع ، عالية الجودة ، والبذور الجافة لونها بنى ومبرقشة باللون الكريمى ، وهو صنف مقاوم لذبابة الفاصوليا ؛ لذا ينصح بزراعته فى العروة النيلية .

٤ – سويس بلان Swiss Blanc :

صنف قصير ، تؤكل بذوره الجافة ، والقرون متوسطة الطول ، ومستقيمة ، وكثيرة الألياف ، وبيضية المقطع ، والبذور مستطيلة ، لونها أبيض عاجى ، وهو صنف مبكر ، شديد القابلية للإصابة بالصدأ ، خاصة فى العروتين الخريفية والشتوية .

٥ – جيزة ٣ :

صنف قصير ، يصلح لاستعمال القرون الخضراء والبذور الجافة ، أنتجته شعبة بحوث الخضر بوزارة الزراعة من التهجين بين الصنفين سويس بلان ، وكونتدر . محصوله وفير ، قرونه خضراء مستقيمة – بها انحناء خفيف قرب الطرف – لحمية غضة ، خالية من الألياف ، والبذور الجافة بيضاء اللون ، وأصغر من بذور سويس بلان ، والنبات مقاوم لفيرس موزايك الفاصوليا العادى ،

وقد حصل على المقاومة من الصنف كونتندر ، إلا أنه فقد جزءاً من مقاومته ، حيث تظهر به بعض الإصابة فى نهاية الموسم ، يصاب بالصدأ ، يصلح للزراعة فى جميع عروات الفاصوليا ، خاصة الخريفية المتأخرة ، والشتوية المبكرة فى أكتوبر لإنتاج المحصول الأخضر ، كما يزرع أيضا فى العروة الصيفية فى شهرى فبراير ومارس ، وفى العروة الخريفية فى سبتمبر .

٦ – جيزة ٤ :

صنف قصير ، يصلح لاستهلاك القرون الخضراء والبذور الجافة ، أنتجته شعبة بحوث الخضر من التهجين بين الصنفين جيزة ٣ ، و Fin de Villeneuve ، محصوله وفير ، قرونه خضراء ، مستديرة المقطع ، غضة ، وخالية من الألياف ، وأقل سمكا من جيزة ٣ ، مقاوم لفيرس موزايك الفاصوليا العادى ، إلا أنه فقد جزءاً من مقاومته ؛ حيث تظهر به بعض الإصابة فى نهاية الموسم ، والبذور الجافة بيضاء ، وأصغر حجماً من بذور الصنف جيزة ٣ ؛ لذا .. فهو لا يزرع لأجل البذور الجافة ، وتفضل زراعته فى العروة الخريفية ؛ لغرض تصدير المحصول الأخضر .

٧ – جيزة ٥ :

صنف قصير ، يصلح لإنتاج القرون الخضراء ، والبذور الجافة ، نشأ هذا الصنف كطفرة مستحدثة من الصنف Fin de Villeneuve، وهو – أى الصنف الأصلى – فرنسى ، بذوره لونها أزرق ضارب إلى الأرجوانى ، وقرونه طويلة ورفيعة ومستقيمة . ويعاب عليه أن قرونه تتليف بعد ثلاثة أيام من وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، أما الطفرة (الصنف جيزة ٥) .. فبذورها بيضاء ، وقرونها طويلة ورفيعة ومستقيمة ولاتتليف ، محصولها وفير ؛ حيث يصل محصول القرون الخضراء إلى ٤ أطنان ، والبذور الجافة إلى طن للفدان ، يصلح للتصدير فى العروة الخريفية ، خاصة للدول العربية ، ويعاب عليه أن قرونه تذبل قليلاً أثناء الشحن ؛ لقلة الألياف بها .

٨ – جيزة ٦ :

صنف قصير ، أنتجته شعبة بحوث الخضر من التلقيح بين الصنفين سويس بلان ، وجيزة ٣ . يستعمل لإنتاج البذور الجافة فقط ، بذوره بيضاء اللون ، وقرونه تشبه قرون الصنف سويس بلان ، ويحتوى كل قرن على ٥ – ٦ بذور ، وهو صنف مقاوم للصدأ بالرغم من أن أبويه غير مقاومين ، والبذور الجافة كبيرة ، تماثل فى حجمها بذور الصنف سويس بلان ، ويصل محصولها إلى ١,٢٥ طناً للفدان .

٩ – بلوليك Blue Lake :

صنف طويل ، تؤكل قرونه الخضراء ، والقرون مقطعها بيضى وخيطية ، وقد استنبط منه الصنف Stringless Blue Lake وهو عديم الألياف ، والصنف White Seeded Blue Lake ذو البذور البيضاء ، وعدد من الأصناف القصيرة .

١٠ – كنتكى وندر kentucky Wonder:

صنف طويل ، تؤكل قرونه الخضراء ، ويصلح لإنتاج البذور الخضراء ، والقرون مستديرة أو بيضية فى المقطع العرضى خيطية قليلا ، ولكنها تكون عالية الجودة إذا جمعت وهى صغيرة . استنبط منه الصنف White Seedded Kentucky Wonder وهو ذو قرون بيضاء ، والصنف Kentucky Wonder Wax وهو ذو قرون شمعية .

١١ – دوارف هورتيكلشرل Dwarf Horticultural:

صنف متوسط الطول ، تؤكل بذوره الخضراء ، وتترك القرون إلى أن يكتمل نموها ، وتجمع قبل أن تجف أو تتصلب قصرة البذرة ، مبكر ولايحتاج إلى دعامات .

التربة المناسبة

تنموم الفاصوليا فى كل أنواع الأراضى تقريباً ، بدءاً من الرملية الخفيفة إلى الطينية الطميية ، كما تنمو كذلك فى الأراضى العضوية ، إلا أنه نادراً مايمكن الحصول على محصول جيد من الفاصوليا فى الأراضى الثقيلة جداً ، والتى تتشقق وتتعجن بدرجة كبيرة ؛ حيث تقل فيها نسبة الإنبات ؛ وذلك بسبب عدم قدرة البادرات على شق طريقها خلال التربة المتماسكة ، خاصة وأن الإنبات فى الفاصوليا هوائى ؛ أى تظهر الفلقتان على سطح التربة . ويكون نضج الفاصوليا أسرع فى الأراضى الخفيفة ، ولكن المحصول يكون أقل مما فى الأراضى الأثقل ، وأفضل الأراضى لزراعة الفاصوليا هى الأراضى الطميية الخصبة ، الجيدة الصرف ، الغنية بالمادة العضوية .

يتراوح أنسب pH للفاصوليا من ٥,٥ – ٦,٥ ، ولاتعطى الفاصوليا محصولاً جيداً فى الأراضى الشديدة الحموضة ؛ وذلك لأنها حساسة للتركيزات المرتفعة من الألومنيوم والمنجنيز الذائبين . كما تعد الفاصوليا من أكثر محاصيل الخضر حساسية للملوحة ، والتركيزات المرتفعة من عنصر البورون. وتؤدى الملوحة العالية إلى ضعف الأوراق واصفرارها ، واحتراق حوافّها ، ونقص المحصول ، وصغر حجم القرون .

تأثير العوامل الجوية

تعدّ الفاصوليا من محاصيل الجو الدافىء ، وتحتاج إلى موسم نمو دافىء ، خالٍ تماماً من الصقيع . يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور ونمو النباتات من ١٨ – ٢٤° . ولاتنبت البذور فى درجة حرارة تقل عن ١٥° م أو تزيد على ٣٥° م ؛ حيث تتعفن فى التربة دون أن تنبت . وتزيد سرعة الإنبات تدريجياً بارتفاع درجة الحرارة من ١٥ إلى ٣٠° م ، ويتوقف نمو النباتات فى درجة حرارة تقل عن ١٠° . ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة كثيراً ، أو سقوط الأمطار بغزارة إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد . وتنخفض نسبة العقد بارتفاع درجة الحرارة عن ٣٢° م أثناء

الإزهار ، ويكون العقد ضعيفاً أو معدوماً فى درجة حرارة ٣٥° م . ويؤدى تعرض النباتات الكبيرة للحرارة العالية إلى اصفرار الأوراق ، وظهور بقع بنية صغيرة بين العروق فى الورقة ، وبقع أخرى حمراء على سطح القرون المواجه للشمس . وتختلف الأصناف فى شدة حساسيتها للحرارة العالية ؛ فيعقد الصنف كونتدر بصورة جيدة نسبياً فى الجو الحار ، ويتحمل الصنف كاليفورنيا رد California Red ارتفاع درجة الحرارة القصوى إلى ٣٨° م لمدة يومين أثناء تفتح الأزهار .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الفاصوليا بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة .

كمية التقاوى

تتراوح كمية التقاوى اللازمة من ١٥ - ٢٠ كجم - فى الأصناف المتوسطة الطول والطويلة - إلى ٣٠ كجم فى الأصناف القصيرة عند الزراعة على ريشة واحدة ، وإلى ٥٠ كجم فى الأصناف القصيرة عند الزراعة على الريشتين .

اعداد التقاوى للزراعة

من أهم عمليات إعداد التقاوى للزراعة مايلى :

١ - معاملة البذور بالفيتافاكس - كابتان ، بمعدل ٢ جم لكل كيلو جرام بذرة .

٢ - معاملة البذور ببكتيريا العقد الجذرية ، ولكن يوصى - فى حالة معاملة البذور بالمطهرات الفطرية - بأن تضاف بكتيريا العقد الجذرية إلى التربة مباشرة كما سبق بيانه فى البسلة .

٣ - استبعاد البذور الصغيرة الحجم ؛ وذلك لأنها تعطى محصولاً أقل من البذور المتوسطة والكبيرة الحجم .

٤ - استبعاد البذور التى تظهر فيها أضرار ميكانيكية واضحة ؛ نظراً لأن إنباتها يكون ضعيفاً ، وتعطى بادرات شاذة قليلة أو عديمة المحصول .

٥ - تهيئة البذور الشديدة الجفاف للإنبات ؛ بتركها لمدة أسبوع أو أسبوعين قبل الزراعة فى مكان تبلغ رطوبته النسبية حوالى ٦٠٪ . تكتسب البذور بعض الرطوبة خلال تلك الفترة ، ويؤدى ذلك إلى قلة إصابتها بالكسور الميكانيكية عند الزراعة ، وقلة حالات الكسور بمحور الجنين عند الإنبات ، وزيادة نسبة الإنبات فى الأراضى الباردة وتجدر الإشارة إلى أن سوء تداول التقاوى وإسقاطها - وهى بكميات كبيرة فى الأجولة - يؤديان إلى تشقق غلاف البذرة ، وكسر الفلقات ومحور الجنين ، وزيادة نسبة البادرات الشاذة .

طرق الزراعة

يجهز الحقل بالحرث والتزحيف مع إضافة السماد البلدى ، بمعدل ٢٠ م٣ للفدان ، ثم تخطط الأرض فى اتجاه شرق - غربى ؛ وذلك لأن زراعة البذور تكون على الريشة الشمالية صيفاً ، وعلى الريشة الجنوبية شتاء . ويختلف عرض الخطوط حسب الصنف المستعمل كمايلى :

١ - الأصناف القصيرة :

تكون الخطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، وتزرع البذور إما سراً فى الثلث العلوى من الخط على مسافة ٥ - ٧ سم ، أو قد تزرع كل ٣ - ٤ بذور معاً فى جور ، تبعد عن بعضها بمسافة)١٠ - ١٥ سم . ويراعى فى هذه الحالة خف النباتات بعد الإنبات على نبات أو نباتين بالجورة .

٢ - الأصناف المتوسطة الطول :

تكون الخطوط بعرض ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ خطوط فى القصبتين) ، وتزرع البذور إما سراً على مسافة ٨ - ١٠ سم ، وإما فى جور على مسافة ١٥ - ٢٠ سم .

٣ - الأصناف الطويلة المدادة :

تكون الخطوط بعرض ١٢٠ - ١٥٠ سم ، والزراعة فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ - ٢٠ سم .

كما تكون الزراعة بإحدى طريقتين كمايلى :

١ - الطريقة العفير :

تزرع البذور وهى جافة فى أرض جافة على عمق ٤ - ٥ وتلك هى الطريقة المناسبة للأراضى الرملية .

٢ - الطريقة الحراتى :

تزرع البذور وهى جافة فى أرض سبق ريها ، ثم تركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة . وتلك هى الطريقة المفضلة لزراعة الفاصوليا فى الأراضى المتوسطة القوام والثقيلة . وتكون الزراعة على عمق ٣ - ٤ سم ، ثم تغطى البذور بالثرى الرطب ، ثم بالتراب الجاف . وتجدر الإشارة إلى أن الزراعة الأعمق من ذلك تقلل من نسبة الإنبات ، وتجعل البادرات أكثر عرضة للإصابة بفطر الرايزكتونيا **Rhizoctonia** .

أما فى حالة الزراعة والحصاد الآليين .. فإن الحقل يسوّى بصورة جيدة ، ثم تجرى الزراعة على خطوط تبعد عن بعضها بمسافة ٧٥ سم ، ويزرع من ٨ - ١٠ بذور فى كل قدم طولى (٣٠ سم)

من الخط ، حتى تكون كثافة النباتات بعد الإنبات من ٧ - ٩ نباتات فى كل قد طولى . وتكون الزراعة على عمق ٢ - ٢,٥ سم . ويراعى أن تتراوح سرعة آلة الزراعة من ٣ - ٥ كم/ساعة ؛ وذلك لأن زيادتها على ذلك يزيد من إصابة البذور بالأضرار الميكانيكية . ويروى الحقل بالرش بعد الزراعة مباشرة .

مواعيد الزراعة

تزرع الفاصوليا فى عروتين رئيسيتين ، هما :

١ - العروة الصيفية :

تزرع البذور من أوائل فبراير إلى منتصف مارس .

٢ - العروة الخريفية :

تزرع البذور فى الأسبوع الأخير من أغسطس والأسبوع الأول من سبتمبر . وتجدر ملاحظة مايلى :

١ - تزرع الفاصوليا لإنتاج القرون الخضراء طوال العام تقريباً فى مناطق مختلفة من الدولة ، وتقتصر زراعتها خلال شهري يونيو ، ويوليو على المناطق الساحلية ، وخلال شهرى ديسمبر ويناير على المناطق الدافئة من الوجه القبلى .

٢ - يوصى بالتبكير فى زراعة الفاصوليا الجافة فى العروة الصيفية ؛ حتى لاتتعرض النباتات للحرارة المرتفعة أثناء عقد القرون ؛ فيقل محصول البذور تبعا لذلك .

٣ - يؤدى التبكير فى زراعة العروة الخريفية عن الأسبوع الأخير من أغسطس إلى نقص محصول البذور ؛ و ذلك بسبب تعرض النباتات لدرجات حرارة عالية أثناء عقد القرون ، وللإصابة الشديدة بذبابة الفاصوليا .

٤ - يؤدى التأخير فى زراعة الفاصوليا الجافة - فى العروة الخريفية - عن أوائل سبتمبر إلى تعرض النباتات فى نهاية موسم النمو لدرجات حرارة منخفضة ؛ مما لايتناسب مع نضج البذور وجفافها .

٥ - تعتبر العروة الصيفية أنسب لإنتاج الفاصوليا ؛ وذلك لأن الجو السائد فى نهاية موسم النمو يساعد على نضج البذور وجفافها .

التخطيط لزراعات صغيرة متتابعة فى المساحات الكبيرة

يلزم فى المزارع الكبيرة أن يتم توقيت عدد من الزراعات الصغيرة المتتابعة ؛ حتى لاينضج المحصول كله فى وقت واحد ؛ فتحدث مشاكل فى الحصاد والتسويق ، وخاصة أن الفترة المناسبة للحصاد

الآلى فى المزارع الكبيرة المخصصة للتصنيع ربما لاتتعدى يوماً أو يومين . ولايجدى عمل عدة زراعات متتالية فى الجو البارد دون مراعاة لحالة الإنبات ؛ و ذلك لأن جميع الزراعات قد تصبح جاهزة للحصاد فى وقت واحد ؛ لذا فإنه يجب الانتظار حتى تظهر تباشير الإنبات فى الزراعة السابقة قبل إجراء الزراعة التالية ، ويمكن استخدام نظام الوحدات الحرارية فى التخطيط للزراعة . وتبلغ درجة حرارة الأساس للفاصوليا ١٠°م ، وتطرح درجة حرارة الأساس من معدل درجة الحرارة اليومى .

المعدل اليومى = (درجة الحرارة العظمى + درجة الحرارة الصغرى) / ٢

وتجرى الزراعات المتتالية عندما يتجمع من ١١ - ١٤ وحدة حرارية .

عمليات الخدمة

التوقيع والخف

يتم ترقيع الجور الغائبة أمام الرية الأولى بعد الإنبات فى الأراضى الرملية ، وبعد رية المحاياة والجفاف المناسب فى الأراضى الثقيلة . كما يجرى الخف بعد تمام الإنبات ، وقبل رية المحاياه ، على أن يترك نبا ت واحد أو نباتان بكل جورة .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تعزق حقول الفاصوليا من ٣ - ٤ مرات : الأولى بعد تمام الإنبات ، ثم كل حوالى ثلاثة أسابيع بعد ذلك ، مع مراعاة مايلى :

١ - يجب أن يكون العزيق سطحياً ؛ حتى لاتقطع الجذور التى يكون نموها كثيفاً فى العشرين سنتيمتراً السطحية من التربة .

٢ - يراعى عدم إجراء العزيق عندما تكون النباتات مبتلة للحد من انتشار الأمراض .

٣ - يلاحظ أن الفاصوليا تكون فى أكثر مراحل نموها حساسية لأضرار العزق عند عقد القرون . وتعتبر الفاصوليا من الخضر الشديدة الحساسية للحشائش ، ويقل محصولها بشدة إذا أهملت الحشائش ، ويزداد الضرر مع زيادة الفترة التى تمر قبل بدء المكافحة . وإذا تمت مكافحة الحشائش خلال الشهر الأول فقط .. فإن النباتات تعطى نحو ٩٣٪ من المحصول الذى تنتجه إذا ما كوفحت الحشائش طوال الموسم .

الــرى

يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية للفاصوليا بالقدر المناسب فى جميع مراحل نموها ، مع مراعاة مايلى :

١ – لاتروى الفاصوليا عادة إلا بعد أن يتكامل الإنبات ؛ وذلك لأن الرى قبل ذلك يؤدى إلى تعفن البذور وضعف نمو البادرات . وإذا تطلب الأمر إجراء الرى قبل الإنبات ، وهو ماقد يحدث فى الأراضى الرملية الخفيفة ، وفى الجو الحار الجاف ، فإنه يجب فى هذه الحالة أن يكون الرى سريعاً ، على أن يصل الماء إلى موقع البذور بالنشع . ويساعد الرى المنتظم بعد الإنبات على استمرار النمو الخضرى القوى .

٢ – يؤدى نقص الرطوبة الأرضية قبل الإزهار مباشرة ، أو أثناء مرحلة الإزهار إلى نقص المحصول بشدة . وقد تبين أن نقص الرطوبة الأرضية حتى درجة شد رطوبى مقدارها ٨ بار قبل الإزهار ، أو أثناءه ، أو بعده ؛ أدى إلى نقص المحصول بمقدار ٥٣٪ ، و٧١٪ ، و٣٥٪ على التوالى .

٣ – كما يؤدى نقص الرطوبة الأرضية إلى تكوين قرون مشوهة .

٤ – تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية – أكثر من اللازم – إلى اصفرار الأوراق ، وسقوط الأزهار ، والقرون الصغيرة ، ونقص المحصول . ويجب ألا يصل ماء الرى إلى قمة الخطوط أبداً .

٥ – تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية – قرب نهاية موسم النمو – إلى كثرة النمو الخضرى ، وتأخير النضج ، وتعفن القرون السفلى .

٦ – يجب عدم منع الرى عن الحقول المخصصة لإنتاج البذور الجافة ؛ بهدف دفع النباتات إلى النضج ؛ لأن ذلك يؤدى إلى جفاف القرون وانكماشها بشدة حول البذور ؛ مما يجعل من الصعب استخلاصها .

٧ – لم يلحظ أى تأثير لنقص الرطوبة الأرضية على نسبة الألياف بالقرون ، حتى إذا استمر الرى بعد الإزهار ، بالقدر الذى يحدث معه ذبولاً مؤقتاً يومياً .

التسميد

بالرغم من أن الفاصوليا من النباتات البقولية .. إلا أنها ليست على درجة عالية من الكفاءة فى التعايش مع بكتيريا العقد الجذرية . وتستجيب الفاصوليا للتسميد الآزوتى بصورة جيدة ، خاصة فى الأراضى الخفيفة ، ولكن زيادة التسميد الآزوتى – خاصة مع زيادة الرطوبة الأرضية – تؤدى إلى تأخير النضج ، وكثرة النمو الخضرى على حساب النمو الثمرى ، وصعوبة إجراء عملية الحصاد الآلى . وتقل الحاجة إلى التسميد الآزوتى عند إنتاج البذور الجافة ، ويلزم حينئذ إعطاء عناية أكبر للتسميد البوتاسى الذى يؤدى إلى زيادة محصول البذور ، والتسميد الفوسفاتى الذى يؤدى إلى سرعة النضج ، وزيادة المحصول .

وتستجيب الفاصوليا للتسميد بعنصر المنجنيز ، كما أنها تعد أكثر من غيرها احتياجا إلى التسميد بالزنك . وقد تحتاج النباتات إلى التسميد بالمنجنيز خاصة فى الأراضى القلوية ، ويعالج نقص العنصر

برش النباتات مرتين عند بداية ظهور أعراض النقص (وهو اصفرار المساحات بين العروق فى الورقة) بمعدل ٢ كجم سلفات المنجنيز فى ٢٠٠ لتر ماء ، على أن تكون الرشة الثانية بعد أسبوع من الأولى . وإذا كان معلوماً من الزراعات السابقة أن تربة الحقل ينقصها هذا العنصر .. وجبت إضافة سلفات المنجنيز أثناء تجهيز الحقل ، بمعدل ٢٥ - ٥٠ كجم للفدان . وتعد الفاصوليا من أكثر محاصيل الخضر حساسية لزيادة عنصر البورون فى التربة ؛ لذا .. فإنها غالباً ماتتعرض للتسمم بهذا العنصر إذا زرعت بعد البنجر الذى يسمد عادة بالبوراكس .

تمتص نباتات الفدان الواحد من الفاصوليا عادة نحو ٨٥ كجم نيتروجيناً ، و٨كجم فوسفوراً ، و٥٠ كجم بوتاسيوم ، وتصل نحو نصف هذه الكميات إلى البذور . ويمكن الاستدلال من تحليل النباتات على مدى حاجتها إلى التسميد . ففى منتصف مرحلة النمو الخضرى .. تكون المستويات الكافية من العناصر فى عنق الورقة الرابعة من قمة النباتات هى : ٤٠٠٠ جزء فى المليون من النيتروجين (على صورة ن أ$_{٣}$) ، و٣٠٠٠ جزء فى المليون من الفوسفور (على صورة فو أ$_{٤}$) ، و٥٪ بوتاسيوم . ويدل انخفاض المستوى إلى ٢٠٠٠ جزء فى المليون للنيتروجين ، و١٠٠٠ جزء فى المليون للفوسفور ، و٣٪ للبوتاسيوم على نقص هذه العناصر . وبالمقارنة .. فإن مستويات الكفاية والنقص تنخفض عند بداية مرحلة الإزهار لتصبح كما يلى : الكفاية : ٢٠٠٠ جزء فى المليون ن أ$_{٣}$ ، و٢٠٠٠ جزء فى المليون فو أ$_{٤}$ ، و٤٪ بو ، والنقص : ١٠٠٠ جزء فى المليون ن أ$_{٣}$ ، و٨٠٠ جزء فى المليون فو أ$_{٤}$ ، و٢٪ بو .

وينصح فى مصر بتسميد الفاصوليا على النحو التالى :

١ - يكون التسميد - فى الأراضى الخصبة - بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تخلط جيداً ، وتضاف على دفعتين : الأولى بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية عند بداية الإزهار وقبل الرى مباشرة أيضاً ، على أن يكون التسميد سراً فى بطن الخط .

٢ - يكون التسميد فى الأراضى غير الخصبة بضعف المعدلات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية ، وهى : عند تجهيز الأرض للزراعة ، وبعد تمام الإنبات وقبل رية المحاياة ، وعند بداية الإزهار ، وعند بداية العقد ، على أن يكون التسميد سراً فى الثلث السفلى للخط . هذا .. وتحتاج الأصناف الطويلة إلى كميات أكبر من الأسمدة ، مع توزيع إضافتها على فترة أطول .

إقامة الدعامات

تقام الدعامات - عند زراعة الأصناف الطويلة - حتى تتسلق عليها النباتات . ويستعمل فى مصر الغاب ، أو حطب القطن الذى يغرس على الخطوط بعد الزراعة بنحو ٣ - ٤ أسابيع ، وبعد إحدى الريات حتى يسهل غرسها . وقد تستعمل قوائم خشبية سميكة فى نهاية خطوط الزراعة ،

وأخرى رفيعة تثبت على الخطوط كل ٦ أمتار ، ثم يتم توصيل سلكين بامتداد القوائم الخشبية ، أحدهما : قرب الأرض ، والأخر بالقرب من قمة القوائم ، وبعد ذلك يشد خيط على شكل زجزاج بين السلكين ، وهو الذى تلتف عليه النباتات . وتعد هذه الطريقة مكلفة ، إلا أنها تجعل الحصاد أكثر يسراً وسهولة .

الفسيولوجى

سكون وإنبات البذور

يرجع السكون فى بذور الفاصوليا - إن وجد - إلى صلابة قصرة البذرة وعدم نفاذيتها للماء ، وهى الحالة التى تعرف باسم hard seed coats. وبرغم أن هذه الظاهرة شائعة فى السلالات البرية من الفاصوليا إلا أنها نادرة فى الأصناف التجارية . ومن الأصناف التجارية التى وجدت بها هذه الحالة كل من: Top Notch ، و Golden Wax ، و Blue Lake ، و Green Savage ، و White Seeded Kentucky Wonder.

ومن المعروف جيداً أن بذور الفاصوليا تصبح صلدة إذا انخفضت نسبة الرطوبة فيها إلى أقل من ٨٪ ؛ فمثلاً .. وجد أن تخزين البذور فى درجة حرارة ٢١° م ورطوبة نسبية ٢٠٪ إلى أن وصلت رطوبتها الى ٧,٩٪ جعلها صلدة ، كما أدى تجفيف بذور الصنف White Seeded Kentucky Wonder فوق كلوريد الكالسيوم - لمدة ٦٠ يوماً فى جو رطوبته النسبية ١٠٪ - إلى زيادة نسبة البذور الصلدة من ٣٣,٥٪ إلى ٧٤,٤٪ ، علماً بأن نسبة الرطوبة فى البذور كانت ٨,٣٪ عند بداية التجفيف . ويمكن تصحيح الوضع بالنسبة لهذه البذور بتخزينها - لمدة أسبوع إلى أسبوعين قبل الزراعة - فى درجة حرارة ٢١° م ، مع رطوبة نسبية مقدارها ٦٠٪ . وتفيد هذه المعاملة فى تحسين معاملة إنبات البذور فى الجو البارد ؛ فقد وجد لدى زراعة بذور تجارية تراوحت نسبة الرطوبة فيها من ٧,٧ إلى ١٣,٧٪ - فى أرض باردة - أن أفضل إنبات كان عند زيادة نسبة الرطوبة فى البذور على ١٢٪ ولكن ذلك ربما لايتحقق إذا كانت الزراعة فى تربة جافة ؛ نظراً لأن البذور الرطبة تفقد جزءاً من رطوبتها بسرعة كبيرة بعد الزراعة فى مثل هذه الظروف .

الأضرار الميكانيكية بالبذور .. أنواعها ، وآثارها ، ومسبباتها ، وطرق الحد منها

يوجد عادة خمسة أنواع من الأضرار الميكانيكية التى تحدث بالبذور mechanical seed injuries ، وهى كما يلى :

١ - تشقق قصرة البذرة seed coat cracking ؛ حيث تظهر شقوق فى قصرة البذرة ، وهى أقل أنواع الأضرار الميكانيكية خطورة ، إلا أنها قد تدل على وجود أضرار أخرى أكثر خطورة داخل البذرة .

٢ – موت أو انفصال القمة النامية لجنين البذرة ؛ إذ تعطى هذه البذور عند إنباتها بادرات بدون قمة نامية ، يطلق عليها اسم baldheads ، تموت بعد عدة أيام من الإنبات .

٣ – انفصال الفلقتين أو إحداهما عن محور الجنين detached cotyledons ؛ حيث تعطى هذه البذور عند إنباتها بادرات خالية من الأجزاء المنفصلة ، وهى تكون ضعيفة النمو وأقل محصولاً من البادرات الطبيعية .

٤ – تشقق أو انكسار الفلقات cracked or broken cotyledons ؛ حيث تعطى هذه البذور عند إنباتها بادرات تخلو من جزء الورقة الفلقية المتشقق أو المكسور ، وهى تكون ضعيفة وقليلة المحصول ؛ ويتناسب مدى النقص فى المحصول مع مساحة الجزء المفقود من الفلقات .

٥ – انكسار محور الجنين broken root-shoot axis ؛ إذ تعطى هذه البادرات عند إنباتها بادرات بدون قمة نامية . وربما لاتنبت إذا كان الكسر فى السويقة الجنينية السفلى .

وتكثر الأضرار الميكانيكية فى الحالات التالية :

١ – عند معاملة البذور بخشونة أثناء عمليات الحصاد والاستخلاص والتنظيف والتداول ، وتؤدى العوامل التالية إلى زيادة نسبة البذور المصابة بالأضرار :

أ – زيادة السرعة التى تعمل بها آلات الحصاد ، واستخلاص البذور ، وتنظيفها

ب – تغذية هذه الآلات بأقل من طاقتها .

جـ – انخفاض نسبة الرطوبة فى البذور عند تداولها . فمثلاً .. وجد أن نسبة الأضرار الميكانيكية انخفضت بزيادة نسبة الرطوبة فى البذور من ٩ إلى ١١٪ ، كما وجد فى الصنف ساليناك Salinac أن نسبة الأضرار الميكانيكية انخفضت من ٢٧,٨٪ فى البذور التى كانت رطوبتها ٩,٧٪ إلى ٥,٢٪ فى البذور التى بلغت رطوبتها ١٥,٥٪ .

د – نقص محتوى البذور من عنصرى الكالسيوم والمغنيسوم .

هـ – المواصفات الخاصة ببذور الصنف ، وهى :

(١) الحجم : يقل أثر الضغوط الميكانيكية على البذور الكروية عنه فى الأشكال الأخرى

(٢) الشكل : يقل الضرر فى البذور الكروية عنه فى الأشكال الأخرى .

(٣) اللون : تتحمل البذور الملونة الضغوط الميكانيكية بدرجة أكبر من البذور البيضاء ، إلا ان لهذه القاعدة شواذ ؛ فمثلا يعتبر الصنف تندركروب Tendercrop شديد الحساسية للأضرار الميكانيكية بالرغم من أن بذوره ملونة .

٢ – عند انخفاض نسبة الرطوبة كثيراً فى البذور المزروعة :

تؤدى زراعة بذور تنخفض فيها نسبة الرطوبة بدرجة كبيرة إلى سرعة تشربها بالماء ، عند الإنبات

بدرجة يصاحبها حدوث تباين فى الزيادة فى حجم الفلقتين ؛ مما يؤدى إلى حدوث كسر فى الجنين . ويحدث الشيء نفسه عند زراعة البذور العادية فى تربة جافة ، ثم ريها رياً غزيراً ، ويساعد نقص الأكسجين فى هذه الظروف على زيادة حدة الحالة .

ويمكن الحد من الأضرار الميكانيكية التى تحدث للبذور باتباع مايلى :

١ - التربية لاستنباط أصناف مقاومة ، وتتوفر المقاومة الوراثية فى الصنف تسكولا Tuscola .

٢ - إجراء الحصاد عندما تحتوى البذور على نسبة مأمونة من الرطوبة .

٣ - تعديل نسبة رطوبة البذور إلى المستوى المناسب قبل عمليات التداول أو الزراعة .

٤ - اختيار آلات الحصاد والدراس والتنظيف المناسبة ، وحسن تشغيلها .

المعيشة التعاونية مع بكتيريا العقد الجذرية

تعتبر الفاصوليا من أقل البقوليات كفاءة فى التعايش مع بكتيريا العقد الجذرية التى تقوم بتثبيت آزوت الهواء الجوى . والنوع الذى يتخصص على الفاصوليا هو Rhizobium phaseoli ، وتنخفض قدرتها على تثبيت آزوت الهواء الجوى عند نقص عنصر الموليبدنم فى التربة .

فسيولوجيا صفات الجودة

١ ـــ المذاق والنكهة :

أمكن التعرف على أكثر من ٤٠ مركباً متطايراً فى الفاصوليا الخضراء ، كان من بينها مركب أعطى النكهة الخاصة بالفاصوليا الخضراء ، وهو cis-hex-3-en-1-al ، وعدد من المركبات أعطت النكهة المميزة للفاصوليا المعلبة ؛ وهى :

oct-1-en-3-ol	cis-hex-3-en-1-ol
α-terpineol	linalool
furfural	pyridine

٢ - نسبة الألياف :

تعتبر قلة الألياف أو انعدامها فى القرون من أهم صفات الجودة فى الفاصوليا الخضراء ، وهى صفة وراثية تختلف كثيراً باختلاف الأصناف . وتكثر الألياف عادة فى القرون الخضراء للأصناف التى تزرع لأجل إنتاج البذور الجافة ؛ مثل : سويس بلان . وقد وجد أنه لم يكن لنقص الرطوبة الأرضية أى تأثير على نسبة الألياف فى القرون ، حتى إذا أدى استمرار النقص إلى ذبول الأوراق يومياً ذبولًا مؤقتاً ، بدءاً من بداية مرحلة الإزهار . هذا .. بينما أدت معاملة النباتات بمنظم النمو

N-dimethyl amino succinamic acid (يكتب اختصاراً DMAS) ، بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون إلى إحداث نقص معنوى فى نسبة الألياف بالقرون ، سواء أجريت المعاملة عند ظهور أول البراعم الزهرية ، أم عند بداية تفتح الأزهار ، أم عند بداية عقد الثمار .

المركبات الضارة بصحة الإنسان فى قرون الفاصوليا الخضراء

تحتوى قرون الفاصوليا الخضراء على بعض المركبات التى تعتبر سامة للإنسان ، ولكن معظمها يتحطم أثناء الطهى ، ولايتبقى منها أى أثر ، ومن أمثلتها مايلى :

١ — مضادات التربسين Anti Tryptic Factors :

تمنع هذه المركبات نشاط إنزيم التربسين فى الأمعاء ، وتعوق بالتالى عملية هضم البروتين ، والاستفادة منه . ولكن معاملة الفاصوليا بالحرارة أثناء الطهى تؤدى إلى تحطيم هذه المركبات . وهى مركبات عالية المحتوى من الحامض الأمينى سستاين cystine . وبالرغم من أنها لاتشكل سوى ٢,٥٪ من البروتين الكلى للفاصوليا ، إلا أنها تحتوى على ٣٠ — ٤٠٪ من السستاين الكلى بالقرون . ويعنى ذلك أن الانتخاب لزيادة محتوى الأصناف من هذا الحامض يعنى تلقائياً زيادة محتواها من مضادات التربسين .

٢ — مركبات تجلط الدم Hemagglutinins :

تؤدى هذه المركبات إلى تجلط كرات الدم الحمراء ، وهى أيضاً تتحطم بالحرارة أثناء الطهى .

٣ — حامض الفيتك Phytic Acid :

يتحد حامض الفيتك مع بعض العناصر المعدنية مثل الكالسيوم ، ويجعلها فى صورة غير ميسرة للاستعمال الآدمى . ولايمكن التخلص من هذا المركب بالطهى ، ولكن كميته تكون منخفضة جداً فى الفاصوليا على أية حال .

الإزهــار

تعتبر معظم أصناف الفاصوليا محايدة بالنسبة لاستجابتها للفترة الضوئية ، إلا أن الأصناف التى تنتشر زراعتها فى المناطق الاستوائية تتأثر كمياً بالفترة الضوئية ؛ فتزهر بسرعة أكبر عندما تكون الفترة الضوئية أقصر من ١٣ ساعة .

عقـد الثمـار

يتأثر عقد الثمار فى الفاصوليا بكل من درجة الحرارة ومعاملات منظمات النمو .

١ – تأثير درجة الحرارة :

لدرجة الحرارة المرتفعة والمنخفضة تأثير سيء على عقد الثمار فى الفاصوليا ؛ فيكون العقد ضعيفاً أو معدوماً فى درجة حرارة ٣٥° م . وإذا عقدت بعض الثمار .. فإنها تكون بكرية ، أى بدون بذور . وقد وجد أن تعريض النباتات لدرجة حرارة ٣٥°/٢٠° م (نهاراً/ليلاً) ، أو ٣٥° م باستمرار .. أدى إلى نقص حيوية حبوب اللقاح فى أربعة أصناف من الفاصوليا ، وقد اختلفت الأصناف فى مدى تأثر حبوب لقاحها بالحرارة المرتفعة ، و لكن عقد الثمار لم يتأثر طالما أن الحرارة لم يصل ارتفاعها إلى ٣٥° م . كما وجد أن إنبات حبوب اللقاح على ميسم الزهرة كان أقل فى درجة حرارة ٨ ، أو ١٢° م منه فى درجة حرارة ١٨° م . ووجد كذلك اختلافات كبيرة بين الأصناف فى هذا الشأن ، وكانت أقل نسبة عقد فى النباتات النامية فى درجة حرارة ٣٠°/٨° م (نهار/ليل) . وقد تبين أن درجة حرارة الليل المنخفضة أثرت على حيوية البويضات ، بينما أثرت حرارة النهار العالية على حيوية حبوب اللقاح .

٢ – تأثير منظمات النمو :

يؤدى رش نباتات الفاصوليا ببعض منظمات النمو إلى تحسين عقد الثمار وزيادة المحصول عندما تكون درجة الحرارة أعلى من ٣٢° م أثناء الإزهار . ويصاحب ذلك نقص فى عدد البذور فى القرن ، وتكون القرون أصغر حجما وأفضل نوعية . كما تؤدى المعاملة بمنظمات النمو – عندما تكون الظروف مناسبة للعقد – إلى زيادة المحصول ولكن الزيادة تكون قليلة ، ولاتتعدى ١٠ – ٢٠٪ . وترجع الزيادة فى المحصول فى هذه الحالة إلى زيادة نمو القرون فى النباتات المعاملة .

ومن بين منظمات النمو التى استخدمت بنجاح – لتسحين عقد الثمار فى الفاصوليا – الأوكسينات التالية :

١ – نفثالين حامض الخليك alpha-naphthalineacetic acid (اختصاراً NAA) ، بتركيز ٥ – ٢٥ جزءاً فى المليون .

٢ – نفثوكسى حامض الخليك beta-naphthoxyacetic acid (اختصاراً NOA) ، بتركيز ٥ – ٢٥ جزءاً فى المليون .

٣ – فينوكسى حامض الخليك parachlorophenoxyacetic acid (اختصاراً CIPA) بتركيز ١ – ٥ أجزاء فى المليون ، وهو أكثرها تأثيراً .

٤ – فينوكسى حامض البروبيونك alpha-ortho-chlorophenoxypropionic acid (اختصاراً CIPP) ، بتركيز (١ – ٥) أجزاء فى المليون .

تجرى المعاملة برش النبات كله ، وتكفى عادة رشة واحدة عندما تكون النباتات فى مرحلة

الإزهار التام full bloom . ويمكن عند الضرورة إجراء رشة أخرى بعد نحو ٧ - ١٠ أيام أخرى . ويكفى عادة من ١ - ٢ جم من منظم النمو فى كل رشة للفدان . ولاتُحدث هذه المعاملة أية أضرار للبراعم الزهرية الصغيرة .

العيوب الفسيولوجية

تعتبر لفحة الشمس sunscald من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر فى الفاصوليا ، وتلاحظ الأعراض إذا تعرضت القرون لأشعة الشمس القوية فى يوم حار ؛ حيث يؤدى ذلك إلى موت الخلايا السطحية المواجهة للشمس . ولايحدث ذلك عادة إلّا إذا ضعف النمو النباتى وسقطت الأوراق لأى سبب كان . وأول الأعراض هو ظهور بقع صغيرة جداً بنية اللون أو حمراء على الجانب المعرض للشمس . وتزداد هذه البقع فى الحجم تدريجياً ، وتلتحم مع بعضها طولياً على صورة خطوط متوازية بطول القرن . وتكون الأنسجة المتأثرة مائية المظهر فى البداية ، ثم تصبح غائرة . وتلتحم المناطق المصابة معاً ؛ لتكوّن بقعاً أكبر ذات لون بنى ضارب إلى الحمرة ، وقد تغطى هذه البقع كل سطح القرن .

الحصاد ، التداول ، والتخزين

النضج

تكون حقول الفاصوليا الخضراء عادة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥٠ - ٦٠ يوماً من الزراعة بالنسبة للأصناف القصيرة ، وبعد ذلك بنحو ١٠ أيام أخرى بالنسبة للأصناف الطويلة ، التى يستمر فيها الحصاد لفترة طويلة . وتكون بداية الحصاد عادة بعد نحو ١٢ - ١٤ يوماً من تفتح الأزهار الأولى على النبات ، علماً بأنه يلزم فى المتوسط نحو ٧ - ١٠ أيام من التلقيح لحين وصول القرن إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .

وتحصد قرون الفاصوليا الخضراء قبل اكتمال نموها ، وقبل أن تكبر فيها البذور إلى الدرجة التى تؤدى إلى انتفاخ مواضع البذور فى القرن . وتعتبر مرحلة النمو التى تصل فيها البذور إلى ربع حجمها الطبيعى هى أفضل مرحلة للحصاد . وإذا تركت القرون دون حصاد بعد بلوغها هذه المرحلة .. فإنها تكبر ، وتتليف ، وتقل نوعيتها بدرجة كبيرة ، ويكون ذلك مصاحباً بزيادة كبيرة فى المحصول ، تبلغ حوالى ربع طن أو أكثر يومياً . وتكون الزيادة اليومية فى حجم القرون أكبر بكثير فى الجو الدافىء منها فى الجو البارد . ونظرا للتباين فى موعد تفتح الأزهار فى الحقل .. فمن المحتم ظهور تباين كبير فى حجم القرون عند الحصاد . ويعد أفضل موعد لإجراء الحصاد هو عندما يمكن الحصول على أكبر كمية ، وأعلى نسبة من المحصول ذى الجودة العالية .

ويمكن تحديد الموعد المناسب للحصاد بتقدير نسبة البذور ، ونسبة الألياف فى القرون ، وتتميز هذه الطريقة بدقتها إلا أنها لاتتبع عادة . والطريقة المتبعة لذلك – فى الولايات المتحدة – هى بتدريج القرون حسب قطرها ، وهى ماتعرف بطريقة الـ sieve size ؛ نظراً لاعتمادها على ماإذا كانت القرون تنفذ من مناخل ذات ثقوب معلومة الأقطار أوْلا تنفذ . وتدرج الفاصوليا تبعاً لهذه الطريقة إلى الدرجات المبينة فى جدول (١٠ – ٢) . ويلاحظ من الجدول أن قطر القرن يختلف فى الدرجة الواحدة فيما بين الأصناف ذات القرون المستديرة المقطع ، والأصناف ذات القرون المبططة . وبرغم أن المستهلك يربط بين القرون الصغيرة والنوعية الجيدة ، إلا أن الأصناف ذات القرون الكبيرة – بطبيعتها – تكون نوعيتها جيدة حتى إذا كانت من قياس (sieve size) ٥ ، أو ٦ .

وتتخذ نسبة القرون – من قياس ٤ أو أقل إلى القرون الأكبر من ذلك – كأساس لتحديد الموعد المناسب للحصاد . ويجرى الحصاد عادة عندما تكون النسبة ٧٠ : ٣٠ ، أو ٦٥ : ٣٥ ، أو ٦٠ : ٤٠ ، ويجرى أحياناً عندما تكون النسبة ٥٠ : ٥٠ . وتتبع النسب الواسعة ؛ مثل : ٧٠ : ٣٠ ، و٦٥ : ٣٥ مع الأصناف ذات القرون الرفيعة ، والنسبة الضيقة مع الأصناف ذات القرون الكبيرة بطبيعتها . كما تتبع النسب الواسعة فى الجو الحار الذى تزداد فيه نسبة الألياف فى القرون التى من قياسى ٥ ، و٦ .

جدول (١٠ – ٢) : تدرج الفاصوليا الخضراء حسب سعة ثقوب المناخل التى يمكن أن تنفذ منها القرون (Sieve Size).

القياس (أو الـ sieve size)	قطر القرن ($\frac{١}{٦٤}$ من البوصة) القرون المستديرة	القرون المبططة
١	أقل من ١٤,٥	–
٢	١٤,٥ إلى أقل من ١٨,٥	أقل من ١٤,٥
٣	١٨,٥ إلى أقل من ٢١,٠	١٤,٥ إلى أقل من ١٨,٥
٤ (U.S. No.1)	٢١,٠ إلى أقل من ٢٤,٠	١٨,٥ إلى أقل من ٢١,٠
٥ (U.S. No.2)	٢٤,٠ إلى أقل من ٢٧,٠	٢١,٠ إلى أقل من ٢٤,٠
٦	٢٧,٠ فأكثر	٢٤,٠ فأكثر

الحصــاد

حصاد الفاصوليا الخضراء :

يجرى الحصاد يدوياً كل ٤ – ٦ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ، ويختلف عدد مرات الحصاد من ٥ – ٦ مرات حسب الصنف . ويستمر لمدة ثلاثة أشهر فى الأصناف المتسلقة . وقد يجرى

الحصاد مرة واحدة آلياً ، ويعتمد حينئذ على المقاييس التى سبق بيانها فى تحديد أنسب موعد للحصاد . ولايجرى الحصاد الآلى إلا مع الأصناف المناسبة لذلك ، وهى التى تتميز بالعقد المركز خلال فترة زمنية قصيرة ، وسهولة فصل القرون من النبات بآلة الحصاد . وتتراوح سرعة الحصاد الآلى عادة من ثلاثة أرباع فدان إلى فدان واحد فى الساعة . ويعاب على الحصاد الآلى أنه يحدث أضراراً كثيرة بجميع قرون النبات ؛ مما يؤدى إلى زيادة سرعة فقدها للرطوبة .

١ - حصاد الفاصوليا التى تزرع لأجل بذورها الخضراء :

تترك القرون حتى يكتمل حجمها ، ويكتمل تكوين بذورها ، وتحصد قبل أن يبدأ جفاف القرون أو البذور .

٢ - حصاد الفاصوليا التى تزرع لأجل بذورها الجافة :

لاتزرع لأجل البذور الجافة .. سوى أصناف الفاصوليا القصيرة . يجرى الحصاد بعد جفاف أغلب القرون وقبل انشطار القرون السفلى ، ويتم بقطع النباتات من تحت سطح التربة إما يدوياً ، وإما آلياً ، على أن يكون ذلك فى الصباح الباكر أثناء وجود الندى على النباتات لتقليل انتثار البذور . وقد تترك النباتات فى مكانها معرضة للشمس والهواء حتى تجف ، أو تنقل إلى أماكن خاصة بذلك . وأنسب موعد لقطع النباتات هو عندما تتراوح نسبة الرطوبة فى البذور من ١٦ - ٢٠٪ .

ويفيد التخلص من أوراق النبات فى تسهيل إجراء عملية الحصاد ، ويستخدم لذلك بعض التحضيرات ؛ مثل : Shed-A-Leaf الذى تعامل به النباتات ، بمعدل ٨ لترات فى ٦٠ - ١٢٠ لتر ماء للفدان . وأنسب موعد للمعاملة هو عندما يبدأ تغير لون الأوراق السفلى . وتتميز هذه المرحلة بأن فلقات بذور الأصناف ذات البذور البيضاء تصبح عاجية اللون ، وأن ٨٠ - ٩٠٪ من بذور الأصناف من مجموعة الردكدنى Red Kidney تصبح حمراء اللون . ولا تفيد المعاملة إذا كانت الحرارة السائدة أقل من ١٦° م ، أو إذا كان من المتوقع هطول أمطار فى خلال ست ساعات من المعاملة . ومن المركبات الأخرى التى استخدمت لهذا الغرض .. مركب الإيثيفون ، وقد استخدم بتركيز ٦٠ جزءاً فى المليون قبل موعد الحصاد الطبيعى - للصنف كاليفورنيا رد لايت California Red Light - بأسبوع واحد . وأدت هذه المعاملة إلى إسقاط نحو ٩٠٪ من أوراق النبات دون أن تؤثر على المحصول . ولكن إجراءها مبكراً قبل موعد الحصاد الطبيعى - بخمسة وعشرين يوماً - أدى إلى نقص المحصول بنسبة ٢٥٪ ، كما لم تكن المعاملة فعالة عندما أجريت فى درجة حرارة ١٠° م ، حتى مع رفع التركيز المستعمل إلى ٢٣٥ جزءاً فى المليون . واستخدمت كذلك بعض مبيدات الحشائش ؛ مثل : الداينوسب dinoseb ، والإندوثال Endothall ، والديكوات Diquat . وتجرى المعاملة بهذه المركبات بعد نضج معظم البذور ، وبعد آخر رية بفترة كافية على أن يكون الحصاد بعد الرش بنحو ٥ - ١٠ أيام . ويؤدى الرش قبل الحصاد بفترة طويلة إلى انتثار بعض البذور ، كما قد يؤدى الرش - عند وجود نسبة عالية من الرطوبة فى التربة - إلى ظهور نموات خضرية جديدة قبل الحصاد .

التداول

تنقل الفاصوليا إلى بيوت التعبئة بسرعة بعد الحصاد ؛ حيث تمر فى آلات تقوم بإزالة الأوراق والبقايا النباتية الأخرى بتيار من الهواء ، ثم تمر على سير متحرك ؛ لاستبعاد القرون غير الصالحة للتسويق ، ومايبقى من أجزاء نباتية يدوياً . ومن الضرورى الإسراع بإجراء عملية التبريد الأولى ؛ وذلك لأن القرون تتعرض للذبول السريع فى الجو الحار . ويتم التبريد بطريقة الغمر فى الماء البارد ، ويعاب على هذه الطريقة أنها تؤدى إلى زيادة الإصابة بالعيب الفسيولوجى ، الذى يعرب بالاحمرار الصدئ russeting بعد إخراج الفاصوليا من المخازن . وهو يشبه — إلى حد كبير — أعراض الإصابة بلفحة الشمس .

التخزين

تحتفظ قرون الفاصوليا الخضراء بنضارتها لمدة أسبوع إذا خزنت فى درجة حرارة ٧° م ، ورطوبة نسبية من ٩٠ — ٩٥٪ . وإذا خزنت القرون فى درجة حرارة ٤° م أو أقل – لمدة ثلاثة أيام أو أكثر — فإنها تتعرض للإصابة بأضرار البرودة على صورة نقر سطحية ، مع ظهور لون أحمر صدىء . وتشاهد هذه الأضرار بعد إخراج القرون من المخزن المبرد بيوم أو يومين . وتزداد حدة الاحمرار عند وجود رطوبة حرة على القرون ، وهو مايشاهد وسط العبوات ؛ حيث يتكثف بخار الماء عادة . ولاينصح بإضافة الثلج المجروش لعبوات الفاصوليا إذا كان من المتوقع أن تبقى فى درجة حرارة عالية بعد إخراجها من المخزن . ومن الممكن حفظ الفاصوليا الخضراء بحالة جيدة لمدة ١٠ أيام فى درجة حراراة ٤° م مئوية إذا استعملت بعد انتهاء مدة التخزين مباشرة ، وهو مايحدث مثلاً عند التخزين المؤقت للمحصول المعد للتصنيع . وأياً كانت درجة حرارة التخزين .. فإنه يجب الاهتمام بتوفير تهوية جيدة فى المخازن ؛ حتى لاترتفع درجة الحرارة فى مركز العبوات ، ويزداد فيها العفن .

الآفـــات

تصاب الفاصوليا بعديد من الآفات (فطريات ، وبكتيريا ، ونيماتودا ، وفيروسات ، وحشرات ، وأكاروس) . وفيما يلى قائمة بالأمراض التى تصيب الفاصوليا فى مصر :

المـــرض		المســـبب
العفن الفحمى	Charcoal rot (أو Ashy stem blight)	Macrophomina phaseoli
الذبول الطرى أو تساقط البادرات	Damping off	Fusarium solani, Pythium debaryanum Rhizoctoia solani, Sclerotium rolfsii
الاصفرار الفيوزارى	Fusarium yellows	Fusarium oxysporum f.phaseoli
البياض الدقيقى	Powdery mildew	Erysiphe polygoni
مرض رايزكتونيا	Rhizoctonia disease	Rhizoctonia solani
عفن الجذور الجاف	Dry root rot	Fusarium solani f.phaseoli
مرض اسكليروتينيا	Sclerotinia disease	Sclerotinia sclerotiorum
الصـــدأ	Rust	Uromyces phaseoli var. typica
العفن الرمادى	Grey Mold	Botrtis cinerea
النيماتودا المتحوصلة	Cyst nematode	Heterodera spp.
نيماتودا التقرح	Lesion nematode	Pratylenchus spp.
النيماتودا الكلوية	Reniform nematode	Rolylenchulus reniformis
نيماتودا تعقد الجذور	Root knot nematode	Meloidogyne spp.
فيرس موزايك الفاصوليا العادى		Bean common mosaic virus
فيرس موزايك الفاصوليا الجنوبى		Bean southern mosaic virus
فيرس موزايك الفاصوليا الأصفر		Bean yellow mosaic virus

كما تصاب الفاصوليا كذلك بالعنكبوت الأحمر ، وحشرات الذبابة البيضاء ، والمن ، وذبابة الفاصوليا ، والتربس ، والدودة القارضة ، ونافقات الأوراق ، والسوس .

مراجع مختارة

Burton, V.E., S. Humphrey and W. Johnson. 1984. Insect and spider mite control program for beans. Univ. of Calif., Div. Agr. Natural Res., Leaflet 21386. 12p.

Dickson, M.H. and M.A. Boettger. 1984. Effect of high and low temperatures on pollen germination and seed set in snap beans. J.Amer. Soc. Hort. Sci 109: 372-374.

Evans. A.M. 1976. Beans. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants"; pp. 168-172. Longman, London.

Hedrick, U.P. 1931. Beans of New York. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 110p.

Robertson, L.S. and R.D. Frazier (Ed.). 1978. Dry bean production: principles & practices. Mich. State Univ., Agr. Exp. Sta. Bul. E-1251. 225p.

Sandsted, R.F. 1966. Commercial snap bean production in New York State. Cornell Ext. Bull. 1163. 30p.

Seelig, R.A. and C. Lockshin. 1979. Fruit & vegetable facts & pointers: beans, snap. United Fresh Fruit and Vegetable Assoc. Alexandria, Va. 19p.

Sims, W.L., J.F. Harrington and K.B. Tyler. 1977. Growing bush snap beans for mechanical harvest. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., leaflet 2674. 8p.

Zaumeyer, B.J. and H.R. Thomas. 1958. Bean diseases and their control. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul. 1692. 38p.

الفصل الحادى عشر

اللوبيا

تسمى اللوبيا بالانجليزية cowpea، و southeren، كما تعرف اللوبيا الجافة بالاسمين black-eye pea، و blak-eye bean. وهى تعرف بالاسم العلمى Vigna unguiculata subsp. unguiculata (وكانت تعرف سابقا بالاسم العلمى : V.sinensis) . وقد أضيف تحت النوع unguiculata إلى الاسم العلمى لتمييز اللوبيا عن محصولين آخرين يتبعان نفس النوع النباتى ، هما : اللوبيا الهليونية asparagus bean، والكاتجانج catjang. وتُلَقَّح هذه المحاصيل الثلاثة بسهولة مع بعضها البعض .

يعتقد أن وسط أفريقيا هو موطن اللوبيا ، وقد زرعت اللوبيا منذ القدم فى أفريقيا وآسيا ، وعرفها الرومان والإغريق ، ونقلت إلى الأمريكتين فى القرن السابع عشر .

تزرع اللوبيا لأجل استعمال القرون الخضراء والبذور الجافة ، كما تستعمل البذور الخضراء أيضاً بعد اكتمال نمو القرون وقبل جفافها ، وتؤكل أوراق اللوبيا والأفرع الصغيرة فى المناطق الاستوائية من أفريقيا . ويبين جدول (١١ - ١) المحتوى الغذائى لكل من قرون اللوبيا الخضراء ، و بذورها الجافة ، ويتضح من الجدول أن اللوبيا الجافة من الخضر الغنية جداً بكل من البروتين . والمواد الكربوهيدراتية ، والفوسفور ، والحديد ، والمغنيسيوم ، والثيامين ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما تعد من الخضر الغنية بالكالسيوم . أما اللوبيا الخضراء .. فهى من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، والمتوسطة فى محتواها من الكالسيوم ، والفوسفور ، و فيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك . ويعتبر بروتين اللوبيا غنياً بالحامض الأمينى الضرورى ليسين lysine؛ حيث تتراوح نسبته فى البروتين من ٢٢ - ٣٥٪ .

لاتتوفر إحصائيات عن إنتاج اللوبيا - منفردة - على المستوى العالمى . أما فى مصر .. فقد زرعت اللوبيا عام ١٩٨٨ فى مساحة ١٣٩٠٩ أفدنة ، خصص نحو ٥٥٪ منها (٧٧١٧ فدان) لإنتاج القرون الخضراء ، ونحو ٤٥٪ (٦١٩٢ فداناً) لإنتاج البذور الجافة . وقد بلغ متوسط محصول الفدان ٣,٥٩ ، و ٠,٩٤ طن لكل من اللوبيا الخضراء ، والجافة على التوالى .

جدول (١١ - ١) : المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من قرون اللوبيا الخضراء ، وبذورها الجافة

العنصر الغذائي	القرون الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٨٦	١٠,٥
السعرات الحرارية	٤٤	٣٤٣
البروتين (جم)	٣,٣	٢٢,٨
الدهون (جم)	٠,٣	١,٥
الكربوهيدرات الكلية (جم)	٩,٥	٦١,٧
الألياف (جم)	١,٧	٤,٤
الرماد (جم)	٠,٩	٣,٥
الكالسيوم (ملليجرام)	٦٥	٧٤
الفوسفور (ملليجرام)	٦٥	٤٢٦
الحديد (ملليجرام)	١,٠	٥,٨
الصوديوم (ملليجرام)	٤	٣٥
البوتاسيوم (ملليجرام)	٢١٥	١٠٢٤
فيتامين أ (وحدة دولية)	١٦٠٠	٣٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,١٥	١,٠٥
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٤	٠,٢١
النياسين (ملليجرام)	١,٢	٢,٢
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٣٣	—
المغنيسيوم (ملليجرام)	—	٢٣٠

الوصف النباتي

اللوبيا نبات عشبي حولي

جذر اللوبيا وتدى كثير التفريع ، وتمتد الجذور الجانبية لمسافة ٣٠ - ٦٠ سم ، وتزداد كثافتها في الخمسة عشر سنتيمتراً السطحية من التربة .

ساق اللوبيا إما أن تكون قصيرة وقائمة ، وإما أن تكون طويلة وزاحفة . والأوراق الأولى للنبات بسيطة ومتقابلة ، أما الأوراق التالية .. فمركبة من ثلاث وريقات ، وعنق الوريقة الوسطى أطول قليلاً من عنق الوريقتين الجانبيتين . وعنق الورقة طويل ، والأذنيات واضحة وأكبر مما في الفاصوليا ، والوريقات ناعمة .

تحمل أزهار اللوبيا فى نورات غير محدودة ، وحامل النورة طويل ، ويخرج من آباط الأوراق . الأزهار كبيرة ولونها أبيض ، أو بنفسجى ، وعلم الزهرة كبير وعريض ، والزورق ينحنى نحو الداخل ولايتلف كما فى الفاصوليا .

تتفتح الأزهار فى الصباح الباكر ، وتغلق قبل الظهر ، وتسقط فى مساء اليوم نفسه . وحبوب اللقاح لزجة وثقيلة ، والتلقيح الذاتى هو السائد ، وبرغم أن الرحيق - الذى يوجد خارج الأعضاء الأساسية للزهرة - يجذب النمل ، والذباب ، والنحل .. إلا أن الحشرات الثقيلة فقط هى التى تكون قادرة على الضغط على جناحى الزهرة ، وإبراز الميسم والأسدية . وقد قدرت نسبة التلقيح الخلطى فى إحدى الدراسات من صفر إلى ١,٤٢٪ بمتوسط قدره ٠,٥٩٪ .

قرون اللوبيا طويلة مستقيمة أو منحنية ، ومستديرة المقطع ، وتظهر عليها من الخارج انخفاضات بين مواقع القرون . والبذور صغيرة ، تختلف فى الشكل ، واللون ، والحجم حسب الأصناف ، واللون الغالب أبيض أو كريمى ، وقد توجد بالبذرة سرة سوداء أولا توجد .

الأصناف

تقسم أصناف اللوبيا إلى خمس مجموعات كمايلى :

١ - المزدحمة crowder ، وتكون البذور مزدحمة فى القرن ، وقد تكون سوداء ، أو منقطّة ، أو ذات سرة بنية ، ومن أمثلتها : الصنف براون كرودر Browm Crowder الذى يزرع فى بورتوريكو .

٢ - ذو السرة السوداء Black-eye ، وفيه تكون البذور غير مزدحمة فى القرن ، ولون البذور أبيض وبها سرة سوداء . وأصنافها كثيرة الانتشار فى الزراعة .

٣ - الكريمية Cream وفيه البذور غير مزدحمة فى القرن ، ولونها كريمى .

٤ - متوسطة الازدحام ، وفيه تكون البذور متوسطة الازدحام فى القرن ، كما فى الصنف بيربل هال Purple Hall . والقرون الناضجة - لهذا الصنف - ذات لون أرجوانى قاتم ، ولبذوره سرة لونها أحمر قاتم .

٥ - لوبيا العلف Forage ، وهى أصناف انتشرت زراعتها فى غرب أفريقيا ، ووجدت صالحة لاستعمال البذور الجافة .

من أهم أصناف اللوبيا المعروفة فى مصر مايلى :

١ - أزميرلى :

النمو الخضرى قوى ، والقرون طويلة خضراء مع لون بنفسجى فى طرف القرن ، والبذور

الناضجة كبيرة نوعاً ، لونها كريمي ، بها سرة سوداء ، وهو صنف مبكر النضج وغزير المحصول ، شديد القابلية للإصابة بالصدأ ؛ لذا تفضل زراعته فى العروة الصيفية .

٢ – فطريات :

النمو الخضرى أقوى مما فى الصنف الأزميرلى ، والقرون طويلة خضراء وأرفع من قرون الصنف الأزميرلى ، البذور الناضجة أصغر حجماً من بذور الأزميرلى ، ولونها أبيض ، وبدون سرة سوداء ، متأخر النضج عن الصنف الأزميرلى بنحو أسبوعين ، مقاوم للصدأ إلا أن مقاومته فقدت جزئياً فى السنوات الأخيرة .

٣ – بلاك آى Black Eye :

النباتات قوية النمو ، متوسطة الطول ، قائمة وكثيرة التفريع ، والقرون طويلة ، وهو صنف مبكر عن الأزميرلى بنحو أسبوع ، ويتفوق عليه فى المحصول بنحو ١٥ – ٢٠٪ . والبذور الناضجة كبيرة نوعاً ، كريمية اللون ، ولها سرة سوداء ، يصاب بالصدأ بدرجة أقل من الصنف الأزميرلى .

٤ – كريم ٧ Cram 7 :

النمو الخضرى قائم ، والنباتات قصيرة ، متوسطة التفريع ، والبذور الجافة لونها كريمى ، وأكبر حجماً من بذور الصنف فطريات ، وهو أسبق الأصناف المزروعة حالياً فى التبكير ، وأكثرها انتشاراً فى الزراعة ، قابل للإصابة بالصدأ .

٥ – البلدى :

محدود الانتشار فى الزراعة حالياً ، والنباتات متوسطة النمو ، والقرون جلدية ، والبذور الناضجة صغيرة ، لونها كريمى ، ولها سرة بنية ، وهو صنف مبكر ، يصاب بالصدأ .

التربة المناسبة

تنجح زراعة اللوبيا فى مختلف أنواع الأراضى ، و هى تعتبر من أنسب محاصيل الخضر للزراعة فى الأراضى المتوسطة الخصوبة والرملية ، كان أنها تتحمل الملوحة بدرجة أكبر من البسلة والفاصوليا ، وقد يزداد نموها الخضرى كثيراً فى الأراضى العالية الخصوبة ، ويكون ذلك على حساب النمو الزهرى والثمرى .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر اللوبيا من خضروات الجو الدافىء التى لاتتحمل البرودة ويضرها الصقيع ، ويلائم نمو

النباتات حرارة مقدارها ٢٤° م . وتعتبر اللوبيا من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، بينما يتأثر النمو الخضرى بطول النهار ؛ حيث يزداد طولاً فى النهار الطويل . ويؤدى ارتفاع الرطوبة الجوية إلى زيادة تعرض النباتات للإصابة بالصدأ ؛ لذا .. فإنه لاينصح بالتأخير فى زراعة اللوبيا فى الموسم الخريفى .

طرق التكاثر والزراعة

التكاثر وكمية التقاوى ومعاملاتها

تتكاثر اللوبيا بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتتراوح كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان من ١٠ - ٤٠ كجم حسب الصنف ومسافة الزراعة ؛ فتتضاعف كمية التقاوى فى الأصناف ذات البذور الكبيرة ؛ مثل : أزميرلى ، بالمقارنة بالأصناف ذات البذور الصغيرة ؛ مثل الفطريات ، وعند الزراعة على مسافات ضيقة ، بالمقارنة بالزراعة على مسافات واسعة . ويجب تلقيح بذور اللوبيا ببكتيريا العقد الجذرية قبل زراعتها ، خاصة فى الأراضى الرملية التى لم تسبق زراعتها باللوبيا . وتتخصص على اللوبيا سلالة خاصة من نوع البكتيريا Rhizobium japonica .

الزراعة

تجهز الأرض بالحرث والتزحيف ، وتسمد بالسماد البلدى بمعدل ١٠م^3 للفدان فى الأراضى الرملية والضعيفة فقط ، ثم تخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) . تزرع البذور على الريشة الشمالية أو الغربية سراً على بعد ٥ - ٧ سم ، وعلى عمق ٣ - ٥ سم . وقد تكون الزراعة على مسافات أوسع .. فتكون الخطوط بعرض ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ خطوط فى القصبتين) والزراعة فى جور تبعد عن بعضها ٢٠ - ٣٠ سم بمعدل ٣ بذور فى الجورة . ولكن تفضل الزراعة الكثيفة (على مسافات) ضيقة ، وذلك لأنها تعطى محصولاً أعلى .

وتكون زراعة اللوبيا بالطريقة العفير أو بالطريقة الحراثى ، وتتبع الطريقة العفير فى الأراضى الرملية والخفيفة ؛ حيث تزرع البذرة الجافة فى أرض جافة ثم تروى الأرض . وتتبع الطريقة الحراثى فى الأراضى الطميية والثقيلة ؛ حيث تزرع البذرة الجافة فى أرض سبق ريها ، وتركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة . وتوضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالثرى الجاف . وتلك هى الطريقة الوحيدة التى ينصح بها لزراعة اللوبيا فى الأراضى الثقيلة ، خاصة بالنسبة للأصناف ذات البذور الكبيره ؛ وذلك لأن بذور اللوبيا لا تتحمل الرطوبة الزائدة ، وتتعفن إذا زرعت بالطريقة العفير فى هذه الأراضى .

مواعيد الزراعة

إن أنسب موعد لزراعة اللوبيا هو فى عروة صيفية من مارس إلى مايو ، وتزرع اللوبيا فى عروة أخرى خريفية من يوليو إلى منتصف أغسطس ، إلا أن النباتات تتعرض فيها للإصابة بالأمراض الفطرية – خاصة مرض الصدأ – بسبب ارتفاع رطوبة الجو خلال هذا الموسم .

وبينما تزرع اللوبيا لأجل إنتاج القرون الخضراء فى أى من العروتين ، فإن إنتاج البذور الجافة لايكون إلا فى العروة الصيفية ، وكذلك يمكن زراعة الأصناف المقاومة للصدأ فى أى موعد ، بينما لايجوز تأخير زراعة الأصناف القابلة للإصابة عن منتصف شهر أبريل ؛ حتى لاتتعرض للإصابة الشديدة بالصدأ .

عمليات الخدمة

١ – الترقيع والخف :

تجرى عملية الترقيع قبل رية المحاياة فى الأراضى الرملية ، وبعد رية المحاياة وجفاف التربة إلى الدرجة المناسبة فى الأراضى الطميية والثقيلة . وتجرى عملية الخف قبل رية المحاياة مباشرة ، مع ترك نبات واحد أو نباتين بالجورة حسب مسافة الزراعة .

٢ – العزق :

يكون العزق سطحياً ويجرى مرتين ، الأولى : بعد عملية الخف ، والثانية : بعد نحو ٣ – ٤ أسابيع من الأولى . ويتوقف العزق عند تغطية النمو الخضرى للخطوط .

٣ – الرى :

لاتروى اللوبيا قبل اكتمال الإنبات ، ثم تروى رياً متباعداً حتى الإزهار ، مع عدم تعريض النباتات للعطش ، ثم تقصر فترات الرى أثناء الإزهار ونمو القرون ، مع مراعاة عدم الإفراط فى الرى ؛ وذلك لأن هذا يؤدى إلى غزارة النمو الخضرى على حساب النمو الزهرى والثمرى .

٤ – التسميد :

تسمد اللوبيا فى الأراضى الخصبة بنحو ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان تضاف على دفعتين ،الأولى : عند رية المحاياة ، والثانية : عند الإزهار . أما فى الأراضى الرملية الفقيرة .. فإن اللوبيا تسمد بضعف الكميات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات ، الأولى : عند إعداد الأرض للزراعة ، والثانية عند رية المحاياة ، والثالثة : عند بدء التزهير ، والرابعة : عند العقد ، على أن تكون إضافة السماد قبل الرى مباشرة .

٥ – معاملات منظمات النمو :

تهدف معاملات منظمات النمو إلى تركيز المحصول وزيادته . فقد وجد أن رش نباتات اللوبيا وهى صغيرة بالماليك هيدرازيد ، بتركيز ٢٠٠ – ٨٠٠ جزء فى المليون ، يؤدى إلى وقف النمو القمى للنبات ، وتشجيع نمو عدد كبير من الأفرع الجانبية عند العقد القريبة من سطح التربة ؛ وبالتالى تركيز الإزهار والإثمار بالقرب من قاعدة النبات . كذلك أدت المعاملة بمنظم النمو ثلاثى – يوديد حامض البنزويك Triiodobenzoic (يكتب اختصاراً TIBA) – إلى نقص النمو النباتى وتركيز المحصول مع زيادته زيادة طفيفة . وأفادت معاملة النباتات بحامض الجبرلليك GA_3 بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون ، بمعدل ٢٠ جم للفدان بعد خمسة أيام من المعاملة بالـ TIBA إلى زيادة تركيز المحصول ، وزيادة صلاحية النباتات للحصاد الآلى .

الحصـــاد

يتوقف موعد وطريقة الحصاد على الغرض من الزراعة كمايلى :

حصاد اللوبيا لغرض استعمال القرون الخضراء :

يبدأ الحصاد بعد نحو ٢ – ٣ أشهر من الزراعة ، ويستمر كل ثلاثة أيام لمدة ٢ – ٣ أشهر أخرى . وقد يجرى الحصاد آلياً بالآت تشبه آلات حصاد البسلة الخضراء ، ولكن يكون المحصول منخفضاً . ويصاحب نضج قرون اللوبيا نقص نسبة الرطوبة فى البذور ، وزيادة نسبة النشا والمواد الصلبة غير القابلة للذوبان فى الكحول .

حصاد اللوبيا لغرض استعمال البذور الخضراء :

يبدأ الحصاد بعد اكتمال نمو البذور ، ولكن قبل تصلبها وجفاف القرون . وأنسب موعد للحصاد هو عند اختفاء اللون الأخضر من القرون ، ويكون ذلك فى اليوم التاسع عشر من تفتح الزهرة .

حصاد اللوبيا لغرض استعمال البذور الجافة :

لاتنضج قرون اللوبيا فى وقت واحد ، فى حين يؤدى ترك القرون الجافة على النبات إلى انشطارها وفقد البذور . ولذا .. فإن حصاد القرون الجافة فى اللوبيا يجرى ٣ – ٤ مرات على مدى شهر بعد نحو ٤ – ٥ أشهر من الزراعة ، ويكون الجمع – فى الصباح الباكر – فى وجود الندى . وبعد ذلك تترك النباتات حتى تنضج القرون المتبقية عليها ، ثم تقطع وتنقل إلى مكان جيد التهوية لتجف ، ثم تستخلص منها البذور .

الآفـــات

تشترك اللوبيا مع الفاصوليا فى الإصابة بالآفات التالية :

١ – الفطر Colletotrichum lindemuthianum المسبب لمرض الأنثراكنوز .

٢ – الفطر Erysiphe polygoni المسبب لمرض البياض الدقيقى .

٣ – الفطر Macrophomina phaseoli المسبب لمرض العفن الفحمى .

٤ – نيماتودا تعقد الجذور ، وتعد اللوبيا عن عوائلها المفضلة .

٥ – الفطر Utomyces spp. المسبب لمرض الصدأ .

٦ – الفطريات المسببة لأعفان الجذور من أجناس Fusarium، و Rhizoctonia، و Pythium.

٧ – العنكبوت الأحمر .

٨ – ذبابة الفاصوليا ، والذبابة البيضاء ، والدودة القارضة ، والسوس . كما تصاب اللوبيا منفردة بدودة قرون اللوبيا .

مراجع مختارة

Hipp, B.W. and W.R. Cowley. 1969. Influence of 2,3,5-triiodobenzoic acid and gibberellin on growth, yield and nutrient content of southern peas. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 94: 269-271.

Steele, W.M. 1976. Cowpeas. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Cropplants"; pp 183-185. Longman, London.

Williams, C.B., III and O.L. Chambliss. 1980. Outcrossing in southernpea. HortScience 15:179.

الفصـــل الثــانى عشـــر

الفـــول الرومـــى

يعرف الفول الرومى أساساً بالاسمين broad bean، و fava bean . ويعرف المحصول – عند إنتاج البذور الجافة – بالاسمين field bean، و horse bean . وتعرف جميع أصناف الفول (سواء أكانت من الفول الرومى ، أم البلدى ، سواء زرعت لأجل استعمال المحصول الأخضر ، أم البذور الجافة) بالاسم العلمى Vicia faba .

يعتقد أن موطن الفول الرومى هو إما فى منطقة حوض الأبيض المتوسط ، وإما فى جنوب غرب آسيا . وقد عرفه قدماء المصريين ، واليهود ، وقدماء الإغريق ، والرومان .

يوضح جدول (١٢ – ١) المحتوى الغذائى لبذور الفول الرومى – سواء أكانت خضراء ، أم جافة – ويتضح من الجدول أن البذور الجافة غنية جداً بالبروتين ، والمواد الكربوهيدراتية ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما تعد بذوره الخضراء غنية جداً بالنياسين ، وغنية نسبياً بالمواد الكربوهيدراتية ، والفوسفور ، والريبوفلافين ، ومتوسطة فى محتواها من : البروتين ، والكالسيوم ، والفوسفور ، والحديد ، والثيامين ، وحامض الأسكوربيك .

يزرع الفول الرومى (لأجل إنتاج البذور الخضراء) على نطاق ضيق فى مصر . وقد بلغت المساحة المزروعة منه فى عام ١٩٨٨ حوالى ٣٩٣ فداناً ، وكان متوسط إنتاج الفدان ٣,٤٢ طناً . أما زراعة الفول لأجل إنتاج البذور الجافة (سواء أكان من أصناف الفول الرومى ذات البذور الكبيرة العريضة ، أم من أصناف الفول البلدى – فول التدميس – ذات البذور الصغيرة) فإنها تدخل ضمن محاصيل الحقل .

الوصف النباتى

الفول الرومى نبات عشبى حولى . يتعمق الجذر الرئيسى للنبات لمسافة متر أو أكثر فى التربة ، ويتفرع منه عدد من الجذور الجانبية القوية النمو . الساق قائم متفرع مضلع أجوف ، ويتراوح طوله من ٤٥ – ١٨٠ سم حسب الأصناف .

جدول (١٢ - ١) : المحتوى الغذائي لكل ١٠٠ جم من بذور الفول الرومي الخضراء ، والجافة .

العنصر الغذائي	البذور الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٧٢,٣	١١,٩
السعرات الحرارية	١٠٥	٣٣٨
البروتين (جم)	٨,٤	٢٥,١
الدهون (جم)	٠,٤	١,٧
الكربوهيدرات الكلية (جم)	١٧,٨	٥٨,٢
الألياف (جم)	٢,٢	٦,٧
الرماد (جم)	١,١	٣,١
الكالسيوم (ملليجرام)	٢٧	١٠٢
الفوسفور (ملليجرام)	١٥٧	٣٩١
الحديد (ملليجرام)	٢,٢	٧,١
الصوديوم (ملليجرام)	٤	—
البوتاسيوم (ملليجرام)	٤٧١	—
فيتامين أ (وحدة دولية)	٢٢٠	٧٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,٢٨	٠,٥
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٧	٠,٣
النياسين (ملليجرام)	١,٦	٢,٥
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٣٠	—

الورقة مركبة ريشية تتكون من ٢ - ٦ أزواج من الوريقات ، والأوراق متبادلة ، والوريقات بيضاوية مستطيلة ، والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق أثرى . وللورقة أذينتان صغيرتان .

وتتميز أوراق الفول الرومي بوجود غدد رحيقية تحت الأذينات ، تظل منتجة للرحيق طوال فترة النمو الخضرى للنبات ، ويزورها عديد من الحشرات ؛ منها النحل لجمع الرحيق . ويؤدى جمع الرحيق منها إلى إنتاج مزيد من الرحيق فى نفس الغدة .

تحمل أزهار الفول الرومي فى نورات غير محدودة إبطية ، تحتوى النورة على ٢ - ٦ أزهار ، ويكون لون الأزهار أبيض مائلا إلى الرمادى ، وتوجد بجناحى الزهرة بقع سوداء ، يتكون الكأس من خمس أسدية ، ويتكون التويج من العلم ، والجناحين ، والزورق . أما الطلع .. فيتكون من تسع أسدية ملتحمة ، وواحدة سائبة . ويتكون المتاع من كربلة واحدة ، ويحتوى المبيض على غرفة واحدة .

والتلقيح فى الفول الرومى ذاتى ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح تنتثر على الميسم داخل الزورق . ومع ذلك . فإنه تحدث نسبة عالية من التلقيح الخلطى ، قد تصل - عند توفر نشاط حشرى جيد - إلى ٣٠٪ . ويقل محصول البذور كثيراً عند غياب الحشرات الملقحة ، أو عند نقص النشاط الحشرى كما يحدث عند كثرة الأمطار أثناء الإزهار . ويزور النحل نباتات الفول الرومى فى وسط النهار لجمع الرحيق من الغدد الموجودة تحت الأذينات . أما زيارة الأزهار .. فتكون غالباً من الساعة الثانية إلى الرابعة بعد الظهر . ويزور النحل الأزهار لجمع حبوب اللقاح بصفة أساسية ؛ وذلك لأن لسان الحشرة ليس طويلاً بدرجة تكفى لجمع الرحيق من الغدد الرحيقية . وتقوم بعض الحشرات أحيانا بثقب قاعدة التويج لامتصاص رحيق الزهرة ، ويستفيد نحل العسل من هذه الفتحات لامتصاص الرحيق منها أيضاً . ولاتفيد زيارة النحل فى هذه الحالة بالنسبة لعملية التلقيح . وتكفى - عادة - خلية نحل واحدة للفدان لكى يكون التلقيح جيداً .

ثمرة الفول الرومى قرن ، ويتراوح طولها من ٥ - ٣٠ سم أو أكثر فى الأصناف المختلفة والبذرة كبيرة منضغطة لونها بنى ، أو رمادى ، أو أسود ، أو قرمزى ، أو أبيض حسب الصنف .

الأصناف

جميع الأصناف المعروفة من الفول الرومى فى مصر هى من ذوات القرون العريضة ، التى تحتوى على عدد قليل من البذور الكبيرة المبططة ، وإلى جانب هذه الأصناف التقليدية .. فإن شركات البذور العالمية قد عنيت منذ فترة طويلة بإنتاج أصناف تزرع لأجل استعمال بذورها الخضراء كخضروات ، ولكنها لاتختلف عن الفول البلدى (فول التدميس) فى شىء عندما تكون جافة . وفيما يلى بيان بمواصفات بعض الأصناف الهامة من كل مجموعة .

أولاً : الأصناف التقليدية ذات القرون العريضة

ومن أهم الأصناف المعروفة فى مصر مايلى :

١ - القبرصى :

النباتات متوسطة الارتفاع ، والقرون عريضة بكل منها ٢ - ٣ بذور ، والبذور الناضجة ذات لون أخضر باهت ، وهو صنف مبكر وغزير المحصول ، ومن أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر .

٢ - ساكس :

النباتات قوية النمو ، والقرن طويل نوعاً ما ، ويحتوى على ٤ - ٥ بذور ، والبذور الناضجة متوسطة الحجم ، لونها أبيض رمادى ، وهو من الأصناف التى تنتشر زراعتها فى مصر .

٣ - أكوادولس :

النباتات متوسطة الارتفاع ، والقرون متوسطة الحجم ، وتحتوى على ٤ - ٥ بذور ، والبذور الناضجة لونها أبيض فاتح ، وهو صنف متأخر .

ثانيا : الأصناف ذات القرون الرفيعة والبذور الكثيرة

لاتختلف هذه الأصناف فى مظهرها عن أصناف الفول البلدى التى تزرع لأجل بذورها الجافة ، ولكنها تزرع كمحصول أخضر لأجل استعمال بذورها الخضراء . ومن أمثلتها مايلى :

١ - برود امبروفد لونج بض Broad Improved Long Pod :

النمو الخضرى قوى ، والعقد جيد ، والقرون طويلة ورفيعة ، و هو صنف غزير المحصول . وقد نجحت زراعته فى محطة أبحاث كلية الزراعة - جامعة القاهرة بالجيزة .

٢ - كون آمور Con Amore :

النبات متوسط الارتفاع وكثير التفريع ، والقرون طويلة مستقيمة تقريباً يبلغ طولها ٢٠ سم ، وتحتوى على ٥ - ٦ بذور صغيرة ، وتحمل على النبات وهى متجهة لأسفل .

٣ - أوبتيكا Optica :

النبات متوسط الطول ، ومبكر جداً ، والقرون متوسطة الطول تحتوى على ٤ بذور ، والبذور صغيرة ، وتحمل القرون على النبات وهى متجهة لأعلى .

التربة المناسبة

تجود زراعة الفول الرومى فى الأراضى الطمية . كما تنجح زراعته فى الأراضى الطمية الرملية ، والطميية الطينية ، إلا أن النباتات تتجه نحو النمو الخضرى فى الأراضى العالية الخصوبة ، ويكون ذلك على حساب النمو الزهرى والثمرى . ولاتجوز زراعة الفول الرومى فى الأراضى الموبؤة بالهالوك .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج الفول الرومى إلى جو بارد معتدل لإنتاج محصول غزير ذى نوعية جيدة . وأنسب مجال حرارى يتراوح من ٢٠/١٧° م (نهار/ليل) بالنسبة للنباتات الصغيرة ، و من ١٧/١٤° م (نهار/ليل) بدءاً من مرحلة الإزهار وتكوين القرون . يؤدى الصقيع إلى سقوط الأزهار والقرون الصغيرة ، وتشاهد هذه الظاهرة خلال شهر يناير فى مصر ، وذلك حينما تنخفض درجة الحرارة ليلاً إلى تحت الصفر أحياناً ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى سرعة نضج القرون .

وتستجيب نباتات الفول الرومى كمياً للفترة الضوئية ؛ فيكون إزهار معظم الأصناف أسرع فى النهار الطويل ، ويقل تأثير الفترة الضوئية على الأصناف المبكرة التى تكون سريعة الإزهار بطبيعتها . كما توجد أدلة على أن ارتباع النباتات على درجة ١٤° م يسرع من إزهارها .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الفول الرومى بالبذور التى تزرع فى الحقل مباشرة ، وتتراوح كمية التقاوى اللازمة لزراعة فدان من ٣٠ - ٦٠ كجم ، ويتوقف ذلك على حجم بذور الصنف المزروع ، ومسافة الزراعة . ويفضل استخدام البذور الكبيرة الحجم من كل صنف كتقاوٍ لأنها تعطى عند إنباتها بادرات قوية ، ونباتات قوية النمو ، عالية المحصول .

تعامل التقاوى قبل زراعتها ببكتيريا العقد الجذرية ، و ذلك ببلها بقليل من الماء ، ثم نثر التحضير التجارى للبكتيريا عليها وتقليبها . تترك البذور فى الظل بعد ذلك لحين جفافها ، ثم تزرع بعد جفافها مباشرة . ويتخصص - على الفول الرومى - نفس النوع الذى يتعايش مع البسلة ، والعدس ، وهو Rhizobium leguminosarum.

تحضر الأرض للزراعة بحرثها مرتين متعامدتين ، وتسميدها بمعدل ٢٠ م^3 من السماد البلدى للفدان ، وتخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القبصتين) . تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية حسب اتجاه التخطيط ، وفى جور - فى الثلث العلوى من الخط - تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ - ٣٠ سم ، وعلى عمق ٤ - ٥ ، مع وضع ٢ - ٣ بذور بكل جورة . وتجرى الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

١ - الزراعة العفير :

تزرع البذرة الجافة فى أرض جافة ، ثم يروى الحقل . وهى تتبع مع الفول الرومى فى جميع أنواع الأراضى ، وتعد الطريقة الوحيدة المناسبة للزراعة فى الأراضى الرملية الخفيفة.

٢ - الزراعة الحراتى :

تزرع البذرة الجافة فى أرض سبق ريها ، ثم تركت لفترة حتى وصلت رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية (حتى أصبحت مستحرثة) . وتوضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالتراب الجاف . لاتتبع هذه الطريقة إلا فى الأراضى التى تحتفظ برطوبتها ، ويوصى باتباعها فى الجو البارد .

مواعيد الزراعة

يزرع الفول الرومى من منتصف أكتوبر فى مصر الوسطى والعليا إلى منتصف نوفمبر فى شمال الوجه البحرى . ويؤدى التبكير فى الزراعة - عن هذه المواعيد - إلى تعرض النباتات لحرارة عالية غير مناسبة ، وإلى رطوبة عالية فى المناطق الشمالية تؤدى إلى إصابتها بالصدأ والتبقع البنى .

عمليات الخدمة

١ - الترقيع والخف :

ترقع الجور الغائبة ، وتجرى عملية الخف قبل رية المحاياة ، أو الرية الأولى بعد اكتمال الإنبات . ويكون الخف على نباتين بالجورة .

٢ - العزق :

يجرى العزق مرتين أو ثلاث مرات للتخلص من الحشائش ، مع نقل جزء من تراب الريشة غير المزروعة (البطالة) إلى الريشة المزروعة (العمالة) ، حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط تقريباً مع العزقة الأخيرة .

٣ - الرى :

يؤثر الرى على قوة النمو الخضرى قبل الإزهار ؛ ومن ثم .. فإنه يؤثر على كمية المحصول . وتكون رية المحاياة عادة بعد ٢ - ٣ أسابيع من الزراعة . وتطول الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات ، ثم تروى النباتات بانتظام واعتدال بعد ذلك لتوفير الرطوبة لكل من : النمو الخضرى ، والزهرى ، والثمرى . ويلاحظ أن الإفراط فى الرى يؤدى إلى سقوط الأزهار ، وإلى زيادة فرصة الإصابة بالصدأ ، والتبقع البنى فى شهرى فبراير ومارس .

٤ - التسميد :

يوصى بتسميد الفول الرومى فى مصر على النحو التالى :

١ - فى الأراضى الخصبة .. يكون التسميد بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان ، على أن تضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى : بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية : عند بداية التزهير وقبل الرى مباشرة كذلك ، وعلى أن يكون التسميد سراً فى بطن الخط .

٢ - فى الأراضى غير الخصبة .. يكون التسميد بضعف المعدلات السابقة على أن تضاف على أربع دفعات متساوية . تكون الدفعة الأولى بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، ثم كل ١٥ يوماً بعد ذلك . ويكون التسميد تكبيشاً على الثلث السفلى للخط .

الحصاد

تحصد القرون بعد أن يكتمل نموها وهى مازالت غضة . ويبدأ الحصاد بعد نحو ٣ - ٣,٥ شهور من الزراعة ، ويستمر لمدة شهر ونصف إلى شهرين .

الآفـــات

يصاب الفول الرومى بعديد من الآفات منها مسببات الأمراض ، والهالوك (وهو نبات زهرى متطفل) ، والحشرات ، والعنكبوت الأحمر . وفيما يلى قائمة بالأمراض التى تصيب الفول الرومى فى مصر :

المـــرض	المســـبب
تبقع الأوراق البنى	Botrytis fabae
تبقع الأوراق الألترنارى	Alternaria tenuis
تبقع أوروق استيمفيللم	Stemphylium botryosum
أعفان الجذور	Fusarium oxysporum, f. solani & Rhizoctonia solni
الصدأ	Uromyces fabae
النيماتودا المتحوصلة	Heterodera spp.
نيماتودا تقرح الجذور	Pratylenchus spp.
النيماتودا الكلوية	Rotylenchulus spp.
نيماتودا تعقد الجذور	Meloidogyne spp.
فيرس موزايك الفول الرومى الحقيقى	Broad bean true mosaic virus
فيرس ذبول الفول الرومى	Broad bean wilt virus

كما يصاب الفول الرومى كذلك بحشرات المن ، والدودة القارضة ، وتربس البصل ، وأبو دقيق الفول (دودة قرون البقوليات) ، وخنفساء الفول الكبيرة ، وخنفساء الفول الصغيرة ، وذبابة أوراق الفول .

مراجع مختارة

Bond, D.A. 1976. Field bean. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 179-182. Longman, London.

Hebblethwaite, P.D. (Ed.). 1983. The faba bean (*Vicia faba* L.) : a basis for improvement. Butterworths, London. 573p.

Hebblethwaite, P.D., T.C.K. Dawkins, M.C. Heath and G. Lockwood (Eds). 1984. Vicia faba: agronomy, physiology and breeding. Martinus Nijhoff /Dr. Junk Publishers, The Hague.

الفصل الثالث عشر

البامية

تعتبر البامية أحد محاصيل الخضر المحببة لدى المستهلك العربى ، والتى تنتشر زراعتها فى معظم أرجاء الوطن العربى . وهى تعرف فى الإنجليزية بالأسماء : gumbo و okra، و lady's finger ، وتعرف علميا باسم Abelmoschus esculentus . وكانت تعرف سابقاً باسم Hibiscus esculentus . وهى تعد من أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الخبازية Malvaceae.

يعتقد أن موطن البامية كان فى أفريقيا الاستوائية التى تضم الآن الحبشة والسودان . وقد انتشرت زراعة البامية من الحبشة إلى إفريقيا ، ومنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، وشبه الجزيرة العربية والهند ، وقد زرعت البامية فى هذه المناطق منذ مئات السنين . وأدخلت الى أوروبا فى القرن الثالث عشر ، ثم إلى أمريكا حوالى منتصف القرن السابع عشر .

يحتوى كل ١٠٠ جم من ثمار البامية الطازجة على ٨٨,٩ جم رطوبة ، و٣٦ سعراً حرارياً و٢,٤ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٧,٦ جم كربوهيدرات كلية ، وجرام واحد أليافاً ، ٠,٨ جم رماداً، و٩٢ ملليجرام كالسيوم ، و٥١ ملليجرام فوسفوراً ، و٠,٦ ملليجرام حديداً ، و٣ ملليجرام صوديوم ، و٢٤٩ ملليجرام بوتاسيوم ، و٤١ ملليجرام مغنيسيوم ، و٥٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,١٧ ملليجرام ثيامين ، و٢١ ملليجرام ريوفلافين ، وملليجرام واحد نياسين ، و٣١ ملليجرام حامض أسكوربيك ؛ ويعنى ذلك أن البامية تعد من الخضر الغنية جداً بالريبوفلافين ، والنياسين ، وتعتبر غنية نسبياً بالكالسيوم ، ومتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية ، والفوسفور ، وفيتامين أ ، وحامض الأسكوربيك .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالبامية فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ١٠٠٢٦ فداناً ، وكان متوسط الإنتاج ٥,٩٨ طناً للفدان . وكانت الغالبية العظمى من المساحة المزروعة فى العروة الصيفية .

الوصف النباتى

البامية نبات عشبى حولى ، إلا أنه قد يستمر نامياً لمدة سنتين فى المناطق الحارة .

يتكون المجموع الجذرى للبامية من جذر أولى ، وعدد من الجذور الجانبية الرئيسية التى تنمو أفقياً ، ولاتقل أهمية عن الجذر الأولى . يصل عدد هذه الجذور الجانبية إلى نحو ٢٥ جذراً ، وتنتشر بتفرعاتها الكثيفة لتشغل العشرين سنتيمتراً العلوية من التربة . وعند اكتمال النمو النباتى .. يصل تعمق الجذر الأولى إلى مسافة ١٣٥ سم ، ويبلغ سمكه بالقرب من سطح التربة نحو ٥ سم . كما تنتشر الجذور الجانبية أفقياً لمسافة ١٨٠ سم ، وينمو بعضها رأسياً بعد ذلك .

ساق نبات البامية قائمة ، يصل طولها إلى ٤٥ - ١٨٠ سم أو أكثر حسب الأصناف . تتخشب الساق بكبر النبات فى السن وتوجد عليها شعيرات خشنة ، وتتفرع الساق إلى عدة أنواع بالقرب من قاعدة النبات ، وتنمو هذه الأفرع رأسياً .

يبلغ قطر الأوراق الكبيرة نحو ٢٠ سم ، وهى مفصصة إلى ٣ - ٥ فصوص أو أكثر . يختلف عمق التفصيص باختلاف الأصناف من طفيف جداً إلى عميق جداً . تعريق الورقة راحى ، وعنقها طويل ، وتوجد شعيرات حادة على سطح الأوراق وأعناقها .

تحمل أزهار البامية فردية فى آباط الأوراق ، وتظهر أولا بأول من قاعدة النبات نحو قمته على الساق الرئيسية وجميع الأفرع . والزهرة خنثى ولها وريقات كثيرة تحت الكأس ، التى تتكون من خمس سبلات ، والتويج من خمس بتلات . والأسدية ملتحمة من خيوطها ، وتكوّن أنبوبة سدائية تحمل المتوك كزوائد صغيرة على امتداد طولها . ويتكون المبيض من خمس غرف أو أكثر ، يوجد بكل منها عدد كبير من البويضات . يوجد القلم داخل الأنبوبة السدائية . والميسم مقسم إلى عدة فصوص .

تتفتح أزهار البامية بعد الشروق بفترة قصيرة ، وتظل متفتحة حتى الظهيرة تقريباً . تذبل البتلات بعد الظهر ، وتسقط فى اليوم التالى عادة ، وتتفتح المتوك بعد تفتح الأزهار بنحو ١٥ - ٢٠ دقيقة . التلقيح الذاتى هو السائد ، ولكن النبات يعتبر خلطى التلقيح جزئياً ؛ نظراً لحدوث نسبة من التلقيح الخلطى بالحشرات تتراوح من ٤ - ١٨٪ . وتزور حشرة النحل أزهار البامية بحرية تامة .

ثمرة البامية علبة مقسمة من الخارج ببروزات طويلة إلى خمسة أقسام أو أكثر . وتوجد هذه البروزات فى المسافات - بين الحواجز - التى تفصل المساكن عن بعضها البعض . وتغطى الثمرة من الخارج بشعيرات تختلف فى خشونتها باختلاف الأصناف . ويتراوح طول الثمرة الناضجة من ١٠ - ٣٠ سم . وتتخشب الثمرة عند النضج ، وتتفتح عند البروزات الطويلة الخارجية ، وتنتشر منها البذور .

البذور كروية صغيرة ، يبلغ قطرها نحو ٠,٥ سم . ولونها أخضر قاتم إلى بنى قاتم ، ويبقى الحبل السرى متصلاً بها .

الأصنـــاف

تقسم أصناف البامية حسب الصفات التالية :

١ - طول النبات ؛ حيث توجد أصناف قصيرة يتراوح طولها من ٩٠ - ١٢٠ سم ، وأصناف طويلة يتراوح طولها من ١٨٠ - ٢٤٠ سم .

٢ - ملمس القرون ؛ حيث توجد أصناف بها أشواك spiney ، وأصناف ناعمة وخالية من الأشواك spineless.

٣ - تضليع القرون ؛ حيث توجد أصناف مضلعة بوضوح ، وأخرى ملساء تماماً smooth ومستديرة المقطع .

٤ - لون القرون ؛ حيث يختلف اللون من الأبيض الكريمى إلى الأخضر القاتم والأحمر .

ومن أهم أصناف البامية مايلى :

١ - الإسكندرانى أو الرومى :

الثمار ملساء ، لونها أخضر فاتح ، والزغب الموجود عليها ناعم .

٢ - البلدى :

توجد منه سلالة قصيرة وأخرى طويلة . والثمار مضلعة ، لونها أخضر قاتم ، وعليها زغب شوكى خشن . تتليف الثمار بسرعة إن لم تجمع وهى صغيرة .

٣ - البلدى الأملس :

سلالة ظهرت كطفرة من الصنف البلدى ، وانتخبت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة . وهى تتشابه مع الصنف البلدى فى المحصول وصفات النبات ، وتتميز عنه بثمارها الملساء الخالية من الأشواك ، ونباتاتها الطويلة بشكل ملحوظ .

٤ - البلدى الأحمر :

سلالة منتخبة من الصنف البلدى فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، وتتميز عنه بارتفاع محصولها . يعم اللون الأحمر جميع أجزاء النبات بعد أن تتعدى الأجزاء النباتية المختلفة الأطوار المبكرة من نموها . وتحصد القرون فى مرحلة مبكرة من النمو قبل أن يظهر عليها اللون الأحمر ، ويتميز هذا الصنف كذلك بارتفاع محصوله من القرون المجففة هوائياً .

٥ - جولدن كوست Golden Coast:

يتشابه هذا الصنف فى المحصول مع الصنف البلدى ، ويتميز عنه بقرونه الملساء الخالية من الأشواك .

٦ – كليمسون سباينلس Clemson Spineless :

يتراوح طول النبات من ١٢٠ – ١٥٠ سم ، ويبلغ طول القرن عند الحصاد حوالى ١٥ سم ، وهى مضلعة قليلاً ، وخضراء اللون .

٧ – بريكنز سباينلس Perkins Spineless :

يبلغ طول النبات حوالى ٩٠ سم ، وطول القرون عند الحصاد ١٨ سم ، وهى مضلعة ، وخضراء اللون .

٨ – لويزيانا جرين فيلفت Louisiana Green Velvet :

يتراوح طول النبات من ١٥٠ – ١٨٠ سم ، ويبلغ طول القرون عند الحصاد ١٨ سم ، وهى رفيعة ، ومضلعة قليلاً ، وخضراء اللون .

٩ – هوايت فيلفت White Velvet :

يتراوح طول النبات من ١٥٠ – ١٨٠ سم ، ويبلغ طول الثمار عند الحصاد ١٥ – ١٨ سم ، وهى ملساء مستديرة المقطع مستدقة ناعمة ، لونها أبيض كريمى .

التربة المناسبة

تعتبر الأراضى الطميية الجيدة الصرف أنسب الأراضى لزراعة البامية . وتنجح زراعتها فى الأراضى الأثقل بشرط أن تكون جيدة الصرف . وبرغم أنها تزرع فى الأراضى الرملية .. إلا أنها غير مفضلة ؛ وذلك لأنها تجف بسرعة ، الأمر الذى يزيد من سرعة نضج الثمار فى محصول يحتاج بطبيعته إلى الحصاد يومياً فى الجو الحار .

الاحتياجات البيئية

تعتبر البامية محصولاً صيفياً يحتاج إلى موسم نمو طويل ودافىء ؛ فلا تنبت البذور فى درجة حرارة تقل عن ١٥° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ٢١ – ٣٥° م . ويكون أسرع إنبات فى درجة حرارة ٣٥° م ، ثم تتدهور نسبة الإنبات بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، إلى أن تتوقف تماماً فى درجة ٤٠° م . ويلائم نمو النبات مجال حرارى يتراوح من ٣٠ – ٣٥° م ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك لفترة طويلة إلى زيادة معدل التنفس ، ونقص المحصول تبعاً لذلك ، وسرعة تليف القرون . ويؤدى تعرض النباتات للجو البارد – سواء حدث ذلك ليلا فقط ، أم ليلاً ونهاراً – إلى ضعف الإزهار ، والإثمار ، وتكوّن ثماراً مبعججة ، وغير منتظمة الشكل .

ويكون الإزهار أسرع فى النهار القصير فى معظم أصناف البامية . وقد تفشل البراعم الزهرية فى إكمال

نموها عند زيادة طول النهار عن ١١ ساعة فى أصناف معينة . إلا أن بعض الأصناف غير حساسة للفترة الضوئية ، ويمكن زراعتها فى المناطق الشمالية ، ومن أمثلتها كليمسون سباينلس .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر البامية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتتراوح كمية التقاوى التى تلزم لزراعة الفدان من ٦ – ٨ كجم عند الزراعة فى الجو المناسب (العروة الصيفية المتأخرة ، والخريفية) ، وتزيد هذه الكمية إلى الضعف عند الزراعة فى الجو البارد (العروة الصيفية المبكرة ، والشتوية) .

ويمكن إسراع إنبات بذور البامية فى الجو البارد ، وذلك بنقعها فى الماء لمدة ٨ ساعات كحد أقصى ، ثم كمرها فى مكان دافىء لمدة ٢٤ – ٣٦ ساعة قبل زراعتها . وتساعد عملية النقع على سرعة تشرب البذور بالماء ، ثم تستكمل البذور الخطوات الأولى للإنبات أثناء عملية الكمر . وتلك هى أكثر التغيرات الحيوية تأثرا بالحرارة المنخفضة . ويلاحظ أن زيادة فترة النقع فى الماء عن ذلك قد تؤدى إلى تكسر البذور عند الزراعة .

تعد الأرض للزراعة بحرثها مع إضافة السماد البلدى ، ثم تخطط إلى خطوط بعرض ٦٠ – ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ ، و٨ خطوط فى القصبتين على التوالى) ، ويتوقف عرض الخط على الصنف المستعمل . تزرع البذور فى جور على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير (أى زراعة البذور الجافة فى أرض جافة) وإما بالطريقة الحراتى (أى زراعة البذور المنقوعة فى أرض سبق ريها ، ثم تركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة ؛ أى حتى أصبحت مستحرثة) . تفضل الطريقة العفير فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار ، وتكون الزراعة فيها على عمق ٣ سم ، وبمعدل ٣ بذور فى الجورة . وتفضل الطريقة الحراتى فى الأراضى الثقيلة وفى الجو البارد ، وتكون الزراعة فيها على عمق ٥ سم ، وبمعدل ٥ بذور فى الجورة ، ومع ملاحظة تغطية البذور عند الزراعة بالثرى الرطب ثم بالتربة الجافة . وتكون الزراعة على الريشة الشمالية للخطوط عند الزراعة فى الجو الدافىء ، وعلى الريشة الجنوبية عند الزراعة فى الجو البارد .

مواعيد الزراعة

تزرع البامية فى مصر فى أربع عروات متميزة ، هى كمايلى :

١ – صيفية مبكرة : تزرع بذورها فى شهر يناير ، وتقتصر على المناطق الدافئة فقط ؛ كبعض مناطق مصر العليا .

٢ – صيفية متأخرة : تزرع بذورها من فبراير إلى مايو ، وتنجح زراعتها فى معظم أنحاء مصر .

٣ – خريفية : تزرع بذورها فى شهرى يوليو ، وأغسطس ، وتنجح زراعتها فى مصر العليا ، والوسطى ، وبعض مناطق الوجه البحرى .

٤ – شتوية : تزرع بذورها فى شهر سبتمبر ، وتقتصر زراعتها على جنوب مصر العليا .

عمليات الخدمة

١ – الترقيع والخف :

يجرى الترقيع قبل رية « المحاياة » مباشرة فى الزراعة العفير ، وبعدها فى الزراعة الحراتى . ويكون ذلك بعد نحو أسبوع – من الزراعة – فى الجو الدافىء ، وأسبوعين إلى ثلاثة أسابيع فى الجو البارد . ويجرى الخف بعد اكتمال الإنبات بأسبوعين على نبات واحد فى الجورة ، ثم تروى الأرض بعد الخف مباشرة .

٢ – العزق :

تجرى ثلاث عزقات ؛ بغرض التخلص من الحشائش ، ونقل جزء من تراب الريشة البطالة إلى الريشة العمالة . ويوقف العزق بعد أن تغطى النباتات سطح الأرض .

٣ – الرى :

تطول الفترة بين الريات قليلاً فى بداية حياة النبات حتى تتعمق الجذور فى التربة ، ثم تعطى النباتات بعد ذلك احتياجاتها من الرطوبة الأرضية حسب الحالة الجوية ونوع التربة . ويؤدى اعتدال وانتظام الرى إلى استمرار النمو الخضرى ، واستمرار الإزهار تبعاً لذلك .

٤ – التسميد :

يوصى بتسميد البامية فى مصر بنحو ١٠ – ٢٠ م^{3} من السماد البلدى – تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة – بالإضافة إلى ١٥٠ – ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و١٥٠ – ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و٥٠ – ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، وتقسم الأسمدة الكيميائية إلى ثلاث كميات متساوية ، تضاف الأولى : منها بعد الخف ، والثانية : بعد ذلك بشهرين عند بداية عقد الثمار ، والثالثة : بعد الثانية بشهر آخر .

الحصاد والتخزين

يبدأ حصاد البامية بعد ٣٠ – ٤٥ يوماً فى العروة الخريفية ، و٦٠ – ٧٥ يوماً فى العروة الصيفية المتأخرة ، و٩٠ – ١٢٠ يوماً فى العروتين : الصيفية المبكرة ، والشتوية . ويستمر الحصاد لمدة

٢ - ٣ أشهر حسب الحالة الجوية . تجمع القرون - وهى مازالت صغيرة - قبل أن تتخشب ، ويكون ذلك بعد ٤ - ٦ أيام من التلقيح فى الأصناف الأمريكية التى تؤكل ثمارها وهى كبيرة ، وبعد فترة أقل من ذلك فى الأصناف المصرية التى تؤكل ثمارها وهى صغيرة . وأياً كان الصنف المزروع .. فإن تأخير حصاد الثمار عن مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك يؤدى إلى سرعة تليفها ، خاصة فى الجو الحار ؛ لذا .. فإن الحصاد يجرى يومياً فى الجو الحار ، وكل يومين فى الجو الدافىء ، وكل ٤ - ٥ أيام فى الجو البارد .

ويؤدى تأخير حصاد البامية عن الموعد المناسب للنضج الاستهلاكى إلى ضعف النمو والإثمار التالى . وقد تأكد ذلك من دراسات قطعت فيها البراعم قبل تفتحها بأربع وعشرين ساعة ، وقطعت الثمار بعد تفتح الأزهار بأربع وعشرين ساعة ، أو ٤ - ٥ أيام ، أو ١٠ - ١٢ يوماً فى معاملات مختلفة ؛ حيث وجدت علاقة عكسية واضحة بين نمو الثمار والنمو الخضرى . وكان التأثير المُضْعِف للإثمار على النمو الخضرى أقوى فى مراحل النمو الثمرى الأولى مما بعد ذلك . كما تبين من دراسات أخرى أن لنضج بذور البامية تأثيراً مثبطاً قوياً على نمو النبات ؛ حيث توقف تكوين ثمار جديدة ، إلى أن اكتمل تكوين ونضج البذور فى القرون التى تركت بدون حصاد . وتميزت هذه النباتات - التى تركت فيها القرون بدون حصاد - بأن إثمارها كان فى موجات ؛ وذلك بسبب توقف النمو الخضرى لحين نضج القرون الجديدة المتكونة . هذا .. بينما استمرت النباتات التى حصدت ثمارها وهى صغيرة فى النمو ، واستمر إنتاج ثمار جديدة .

تعتبر البامية من الخضروات السريعة التلف ؛ لذا .. فإنها لاتخزن عادة إلا لفترات قصيرة لحين تحسن الأسعار . ويجب الحرص التام عند تداول ثمار البامية ، وذلك لأن أى تجريح بها يتبعه تغير لون الأجزاء المجروحة إلى اللون الأسود فى خلال ساعات قليلة . وهى سريعة التنفس بدرجة كبيرة ، خاصة فى درجات الحرارة العالية .

ويمكن تخزين ثمار البامية لمدة ٧ - ١٠ أيام بحالة جيدة فى درجة حرارة ٧ - ١٠° م ، ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥٪ بشرط أن تكون الثمار بحالة جيدة أصلاً قبل بداية التخزين . وتعتبر الحرارة المنخفضة ضرورية لخفض معدل تنفس الثمار ، والرطوبة العالية ضرورية لمنع انكماشها . وتتعرض قرون البامية للإصابة بأضرار البرودة إذا انخفضت حرارة التخزين إلى أقل من ٧° م ، وأعراض ذلك هى : ظهور تغيرات فى اللون ، مع تحلل القرون ، وتكون نقر سطحية بها . ويزداد ظهور النقر بدرجة كبيرة إذا تعرضت الثمار لدرجة الصفر المئوى لمدة ثلاثة أيام . ولايجوز وضع الثلج على الثمار أو خلطه بها ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تكوّن بقع مائية بها .

تصاب البامية فى مصر بالأمراض التالية :

المرض	المسبب
عفن الجذر الفيوزارى	Fusarium solani
الذبول الطرى	Pythium spp.
عفن الجذور	Rhizoctonia solani
	Sclerotium rolfsii
الذبول الفيوزارى	Fusarium oxysporum
نيماتودا تعقد الجذور	Meloidogyne spp.

كما تصاب البامية أيضا بكل من العنكبوت الأحمر وحشرات المن ، ودودة ورق القطن ، والدودة القارضة ، وديدان اللوز (الأمريكية ، والشوكية ، والقرنفلية) . .

مراجــع مختــارة

Boshi, A.B. and M.W. Hardas. 1976. Okra In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants"; pp. 194-195. Longman, London.

Martin, F.W. and R. Ruberte. 1978. Vegetables for the hot humid tropics, Part 2. Okra, Abelmoschus esculentus. Sci. & Educ. Admin., U.S. Dept. Agr. 22p.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: okra. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 7p.

Schweers, V.H. and W.L. Sims. 1976. Okra production. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 2679.6p.

Singh, B.P. 1987. Effect of irrigation on the growth and yield of okra. HortScience 22:879-880.

الفصل الرابع عشر

الشليك

يعرف الشليك بين العامة باسم فراولة ، كما يطلق عليه اسم فريز فى بعض الدول العربية - وهى كلمة منقولة عن الاسم الفرنسى للمحصول - واسمه فى الإنجليزية strawberry وهو محصول الخضر الوحيد الذى يتبع العائلة الوردية Rosaceae (أو عائلة الورد rose family) ، ويعتبر الشليك - من الوجهة الزراعية - أحد محاصيل الخضر ؛ نظراً لأن زراعته تجدد سنوياً فى الدول العربية . أما إذا زرع كمحصول معمر - وهو مايحدث فى بعض دول العالم - فإنه يعد فى هذه الحالة من الفاكهة (باعتبار أن الفاكهة هى المحاصيل المعمرة التى تؤكل ثمارها دون أن تحتاج إلى عمليات تصنيعية خاصة لتجهيزها للاستهلاك) .

ويرجع أصل جميع أصناف الشليك التجارية الهامة ، - والتى منها جميع الأصناف الأجنبية المعروفة محلياً - إلى تهجين نوعى بين اثنين من الأنواع الأمريكية الموطن ، هما : Fragaria chiloensis، و F.virginiana . وتعرف جميع الأصناف التى نشأت من هذا التهجين بالاسم العلمى Fragaria X ananassa. ويرمز الحرف X إلى حقيقة أن المحصول عبارة عن هجين نوعى ، ويوضع بين اسمى الجنس و النوع حسب القواعد الدولية لإعطاء الأسماء العلمية . أما الصنف البلدى .. فإنه يوضع تحت اسم الجنس فقط .Fragaria spp ؛ نظراً لعدم الإلمام بكيفية .. نشأته على وجه التحديد .

يعد الشليك من الخضر الغنية جداً بالنياسين (٠,٦ مجم/١٠٠ جم) ، كما يعتبر غنياً بحامض الأسكوربيك (٥٩ مجم/١٠٠ جم) ، ويحتوى على كميات متوسطة من الحديد (١,٠ مجم/١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٠,٠٧ مجم/١٠٠ جم) .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالشليك فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٨٦٣ فداناً ، كانت معظمها فى العروة الشتوية ، وكان متوسط محصول الفدان ٦,٢٨ طناً ويعتقد أن معظم هذه المساحة قد خصص لزراعة الأصناف الأجنبية المستوردة ؛ نظراً لأن المساحة التى كانت تزرع سابقاً بالصنف البلدى (حوالى ٢٠٠٠ فدان) قد تقلصت كثيراً فى السنوات العشر الأخيرة منذ إدخال الأصناف الحديثة المحسنة على نطاق واسع .

وتعتبر محافظة الإسماعيلية أكثر المحافظات زراعة للشليك فى مصر . كما يزرع الشليك أيضاً فى منطقة الدير بمحافظة القليوبية . وتعتبر المناطق الساحلية أو القريبة من السواحل أفضل من غيرها لزراعة الشليك ؛ وذلك نظراً لدفء الجو بها شتاء ، واعتداله صيفاً .

ويعتبر الشليك من أكثر محاصيل الخضر تكلفة فى إنتاجه ، ويشكل ثمن الشتلات وحده نسبة كبيرة من تكاليف الإنتاج ، علماً بأن أسعارها تزداد عاماً بعد آخر . وبالرغم من ذلك .. فإن المحصول المرتفع ، والأسعار العالية التى يباع بها الشليك تجعله من أكثر محاصيل الخضر فى عائد الربح .

الوصف النباتى

الشليك نبات معمر ، ولكن تجدد زراعته سنوياً فى مصر

إن المجموع الجذرى لنبات الشليك ليفى ، وينشأ من السيقان القصيرة السميكة التى توجد قريباً من سطح التربة . تمتد الجذور أفقياً لمسافة ٣٠ سم فى كل الاتجاهات تحت سطح التربة مباشرة ، ثم تتجه عمودياً ، وتتفرع لتملأ الطبقة السطحية من التربة جيدا بالتفرعات الجذرية . وقد يصل تعمق الجذور إلى مسافة ٦٠ - ٩٠ سم ، إلا أنها تكون أقل كثافة كلما تعمقنا إلى أسفل فى التربة . ويوجد حوالى ٩٠٪ من الجذور فى الـ ١٥ سم العليا من التربة ، ولكنها لاتكون متجانسة فى التوزيع ؛ حيث توجد ٥٠٪ من الجذور الكلية فى الـ ٧,٥ سم السطحية فقط ، بينما تتوزع بقية الجذور حتى عمق ١٥ سم ، ويصل قليل منها إلى عمق ٤٥ سم أو أكثر .

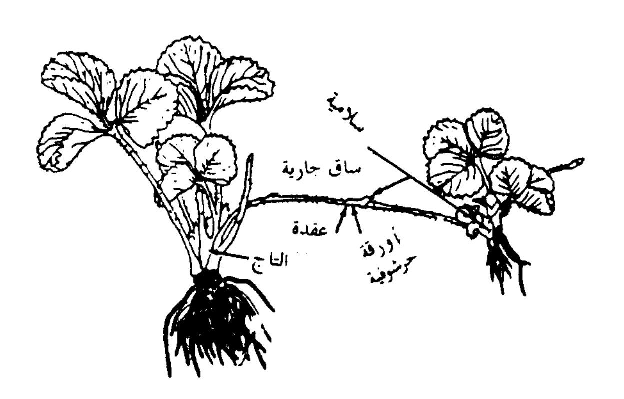
ينتج النبات الواحد من ٢٠ - ٣٥ جذراً ، وقد يعطى ١٠٠ جذر . وتعيش هذه الجذور لمدة عام واحد تقريباً ، وقد تعيش لمدة أطول فى الظروف المناسبة . ويحافظ النبات على طبيعته المعمرة بإنتاج جذور جديدة - باستمرار - عند العقد فى قاعدة التاج ، وتتكون الجذور الجديدة دائما فى مستوى أعلى بقليل من المستوى الذى تكونت عنده الجذور القديمة . ويترتب على ذلك ضعف اتصال النباتات المعمرة بالتربة تدريجياً سنة بعد أخرى ؛ لذا .. فإن الشليك يعد من أكثر النباتات حساسية للظروف البيئية غير المناسبة ؛ كالجفاف ، والبرودة . ويؤدى الترديم حول قاعدة النبات بنحو ٢ - ٣ سنتيمترات من التربة إلى زيادة تثبيت الجذور فى التربة . وعندما يبدأ نبات جديد فى التكوين عند نهاية العقدة الثانية لإحدى المدادات .. فإن الجذور الأولى للنبات تتكون فى نفس وقت ظهور الورقة الأولى للنبات .

إن الساق الرئيسية لنبات الشليك قصيرة ، وسميكة ، وهى تحمل الأوراق عند العقد . ويزيد نمو النبات والساق ، وتتكون سيقان جديدة بنمو النبات رأسياً وأفقياً .

يحدث النمو الرأسى بتكوين سيقان جديدة ، تكون سميكة وقصيرة ، وتخرج من آباط الأوراق

التى تكون متزاحمة أصلاً ، وتتكون هذه السيقان الجديدة على مستوى أعلى بقليل من مستوى الساق الأصلية . ومع استمرار النمو بهذه الطريقة .. تظهر ساق النبات تدريجياً على سطح التربة ، ويبدو النبات كحزمة من الخلفات . وتعرف هذه المنطقة من النبات التى توجد بها السيقان القصيرة ، وتخرج منها الجذور والأوراق المتزاحمة باسم التاج crown ، وهى تتكون فى الواقع من عدد من التيجان الفرعية branch crowns . تتكون هذه الخلفات فى النهار القصير ، ولايكون لها مجموع جذرى خاص بها ، وهى تستخدم فى التكاثر فى مصر .

ويحدث النمو الأفقى فى النهار الطويل ، وذلك بتكوين مدادات أو سيقان جارية runners من البراعم التى توجد فى آباط الأوراق فى التيجان الجانبية . وتنمو هذه المدادات ملامسة لسطح الأرض ، وتتكون من سلاميتين طويلتين . ويبقى البرعم الذى يوجد عند العقدة الأولى للمدادة ساكناً ولاينمو عادة ، أما العقدة الثانية للمدادة (أو العقدة الثالثة للنبات الأصلى) .. فإنها تكون منتفخة ، وتتكون عندها جذور عرضية لأسفل ، وتنمو بها ورقة لأعلى ، وتظهر الجذور مع بداية ظهور الورقة ثم تتكون عند العقد التالية بالنبات الجديد أوراق وبراعم جانبية (شكل ١٤ – ١) ، كما ينمو البرعم الإبطى الذى يوجد بأول ورقة ؛ ليكون ساقا جارية جديدة فى النهار الطويل ، أو تيجاناً فرعية فى النهار القصير . وبهذه الطريقة .. يستمر النبات فى النمو ، وينتشر ويتشعب .



شكل (١٤ – ١) : رسم تخطيطى يبين كيفية نمو المدادات ، وتكوين النباتات الجديدة .

تحمل أوراق الشليك متزاحمة على السيقان القصيرة السميكة ، وهى معنقة ، ولها عنق طويل ، ومركبة من ثلاث وريقات ، ولها غمد عند قاعدة الورقة ، وأذينتان تكبران فى الحجم مع كبر الورقة فى العمر . وتميل الوريقات للاستدارة ، أو الشكل البيضاوى ، وحافتها متموجة ، وسطحها العلوى أشد قتامة فى اللون من السطح السفلى .

توجد فى الجنس النباتى <u>Fragaria</u> حالات الجنس (الأزهار) التالية :

١ – نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ؛ أى يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى ، وتوجد هذه الحالة فى عدد كبير من الأنواع الثنائية المجموعة الكروموسومية (٢ n= ٢ x) ، كما فى F. vesca.

٢ – نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة فقط gynoecious . وتوجد هذه الحالة فى بعض أصناف الشليك التجارية ، وتتميز هذه الأصناف بأن إنتاجيتها عالية ، وأنها لاتصاب بحشرة strawberry bud weevil ، التى تتغذى على حبوب اللقاح . ولكنها يعيبها ضرورة زراعة ملقحات من نباتات تحمل أزهاراً كاملة بين خطوط النباتات المؤنثة فى الحقل .

٣ – نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة وأخرى كاملة gynomonoecious ، وتوجد هذه الحالة فى معظم أصناف الشليك التجارية .

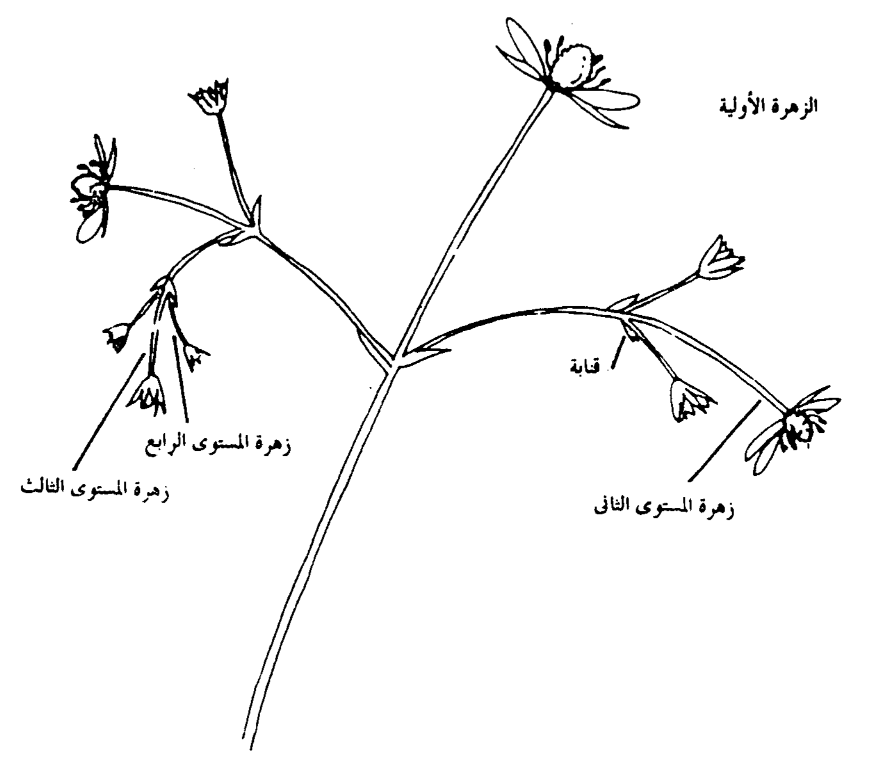
٤ – نباتات تحمل أزهاراً كاملة فقط ، وتوجد هذه الحالة فى أصناف الشليك الحديثة .

٥ – نباتات تحمل أزهاراً مذكرة فقط androecious ، وتوجد هذه الحالة فى سلالات خضرية ظهرت بعد الإكثار الجنسى للأصناف الـ gynomonoecious ، ثم أكثرت خضرياً ، وهى لاتوجد – بطبيعة الحال – فى الأصناف التجارية .

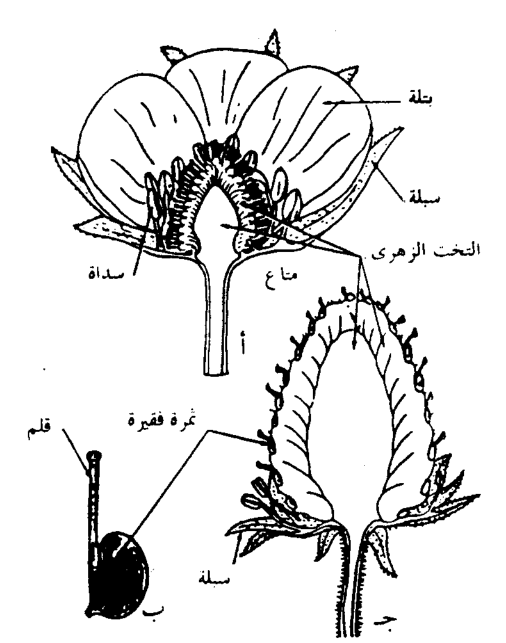
تحمل الأزهار فى نورات فى نهاية السيقان القصيرة للنبات الأصلى ، والخلفات الجديدة ، ونباتات المدادات . وتتكون أول نورة فى القمة الميرستيمية للنبات الأصلى ؛ فتوقف بذلك نموه الخضرى ، ثم تتكون النورة الثانية فى مكان القمة الميرستيمية الخضرية لآخر الخلفات الجانبية تكوناً ، ثم التالية لها ... وهكذا .

تتكون نورة الفراولة (وتسمى بالعنقود الزهرى flower cluster) من سلسلة من التفرعات الثنائية التى تنتهى كل منها بزهرة (شكل ١٤ – ٢) . ويطلق على الزهرة التى تنتهى بها القمة الأصلية للنورة اسم الزهرة الأولية primary flower ، وهى تكون أكبر الأزهار ، وتعطى أكبر الثمار حجماً ، وهى التى تسمى بالثمار الأولية primary berries ، كما تنتهى جميع الأفرع الأخرى بالنورة بأزهار مماثلة . ويقل حجم الثمرة وعدد البذور بها – تدريجياً – من الثمرة الأولية الى ثمار المستوى الخامس ، التى تحمل على المستوى الرابع من الأفرع النورية .

وزهرة الشليك بيضاء ، يتراوح قطرها من ٢,٥ – ٤ سم . ويتكون الكأس من ٤ – ٥ سبلات خضراء ، وتوجد أسفله خمس وريقات تحت كأسية ، وكلا النوعين من الأوراق مستديم فى الثمرة الناضجة ، ويتكون التويج من خمس بتلات بيضاوية الشكل . والأسدية كثيرة ، ويتراوح عددها من ٢٤ – ٢٦ سداة ، مرتبة فى ثلاثة محيطات ، ويتراوح طول السداة من ٢,٥ – ٥,٢ مم . وتخت الزهرة لحمى سميك متشحم ، ويوجد عليه عدد كبير من الكرابل .. وتتكون كل كربلة من مبيض واحد ، يخرج من جانبه قلم ينتهى بميسم . وتوجد غدد رحيقية كثيرة عند قاعدة الأسدية حول المحيط الخارجى للأمتعة (شكل ١٤ – ٣) .



شكل (١٤ ــ ٢) : رسم تخطيطى يبين كيفية التفرع الثنائى الشعبة لنورة الشليك .



شكل (١٤ ــ ٣) : رسم تخطيطى لزهرة (أ) وثمرة الشليك الحقيقية الفقيرة (ب) والكاذبة المتجمعة (جـ) .

يعتبر الشليك من المحاصيل الخلطية التلقيح ، ويتم التلقيح بواسطة الحشرات غالباً ، إلا أن حبوب اللقاح قد تنتقل بالهواء أيضا . ومما يشجع على التلقيح الخلطى فى الشليك .. أن مياسم الزهرة تنضج ، وتكون مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح قبل نضج وتفتح المتوك فى نفس الزهرة ؛ أى إنها مبكرة الأنوثة protogynous . وتظل المياسم قادرة على استقبال حبوب اللقاح قبل انتثارها من المتوك ، ولكنها لاتنتشر إلا بعد تفتح الزهرة وجفاف المتوك لفترة ؛ مما يجعل المتوك تحت ضغط شديد عند تفتحها ؛ نتيجة لشدة جفاف خلايا الطبقة الليفية المبطنة للبشرة الخارجية للمتوك ؛ فيكون تفتحها قوياً ؛ مما يؤدى إلى انتثار حبوب اللقاح على بعض المياسم بالزهرة .

ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة فى الشليك ؛ وذلك لأنه يقوم بعملية التقليح بكفاءة عالية دون أن يكون له أى تأثير صار على مختلف الأجزاء الزهرية . ولايعد الشليك جذاباً للنحل ، إلا أنه يمكن تلافى هذه المشكلة بزيادة كثافة النحل فى الحقل إلى ٥ - ١٠ خلايا لكل فدان . وتستفيد الأزهار ذات الأسدية القصيرة من التلقيح الحشرى بدرجة أكبر من الأزهار ذات الأسدية الطويلة ، وتختلف هذه الخاصية من صنف لآخر . ولكى يتم التلقيح بصورة جيدة .. يجب أن تستقبل كل زهرة من ١٦ - ٢٥ زيارة من حشرة النحل . ويتوقف حجم الثمار المتكونة على عدد زيارات النحل .

تعتبر ثمرة الشليك المعروفة لدى المستهلك (الفراولة) ثمرة متجمعة aggregate ، وهى تتكون من التخت الزهرى العصيرى المتضخم ، ومايحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء صغيرة موزعة عليه فى ترتيب هندسى . أما الثمرة الحقيقية .. فهى فقيرة achene ، وتوجد منغمسة فى التخت اللحمى ، وهى التى يطلق عليها مجازاً اسم البذور . يظهر بالقطاع الطولى للثمرة المتجمعة منطقة النخاع فى الداخل ، تحيط بها حلقة رفيعة من الحزم الوعائية ، ثم منطقة القشرة التى تنغمس فيها الثمار الحقيقية (شكل ١٤ - ٣) . ويوجد بكل ثمرة من ٥٠ - ٤٠٠ بذرة غالباً .

الأصناف

تقسم أصناف الشليك عادة حسب المواصفات التالية :

١ - طبيعة الحمل - تقسم الأصناف إلى مجموعتين كمايلى :

أ - دائمة الحمل ever bearing ، وهى تثمر مرتين : أولاهما فى الموعد العادى فى الربيع ، والثانية فى أواخر شهر أغسطس وخلال أشهر الخريف إذا سمحت الظروف الجوية بذلك . وقد يمتد الإثمار فى بعض الأصناف الدائمة الحمل إلى نهاية الموسم إذا أعطيت عناية فائقة .

ب - ربيعية الحمل June bearers ، وهى التى تثمر مرة واحدة فى الربيع وبداية الصيف .

٢ - موعد النضج .

٣ - شكل الثمار - تقسم الأصناف إلى الأشكال المبينة فى شكل (١٤ - ٤) .

٤ - صلابة الثمار .

ومن أهم أصناف الشليك مايلى :

١ - البلدى :

ثماره صغيرة الحجم ، مخروطية الشكل ، لونها أحمر زاهٍ ، ونكهتها جيدة ، وحلوة الطعم ، إلا أنها طرية للغاية ، ومحصوله منخفض جداً ، ويتراوح من طن إلى طن ونصف للفدان .

٢ - تايوجا Tioga :.

يصلح للزراعة الشتوية ، عالى المحصول ، والثمار صلبة ، لونها الخارجى أحمر برّاق ، ولون اللب أحمر فاتح ، البذور صفراء اللون ، والنباتات قوية النمو ، وتنتج مدادات بكثرة ، ويصلح للشحن ، والتصدير ، والتسويق المحلى ، والتصنيع .

٣ - فرزنو Fresno :

الثمار كبيرة ، وطويلة ، وقمعية الشكل ، لونها أحمر برّاق ، وينفصل الكأس عنها بسهولة عند الحصاد . النباتات قوية النمو ، وتنتج مدادات بكثرة ، وتتحمل الملوحة إلى حد ما . يصلح للتسويق الطازج .

٤ - تفتس Tufts :

يمكن أن يحل محل الصنف تايوجا فى الزراعات الشتوية ، والثمار كبيرة ، وصلبة ، ولونها أحمر برّاق ، وأعناقها طويلة . محصوله الثانى فى الزراعات الشتوية عالٍ ، ويسهل حصاده . تُعاب عليه حساسيته لبعض المبيدات ، خاصة تلك التى تحتوى على الكبريت ؛ حيث يؤدى استعمالها إلى الإضرار بالثمار التى فى طور التكوين .

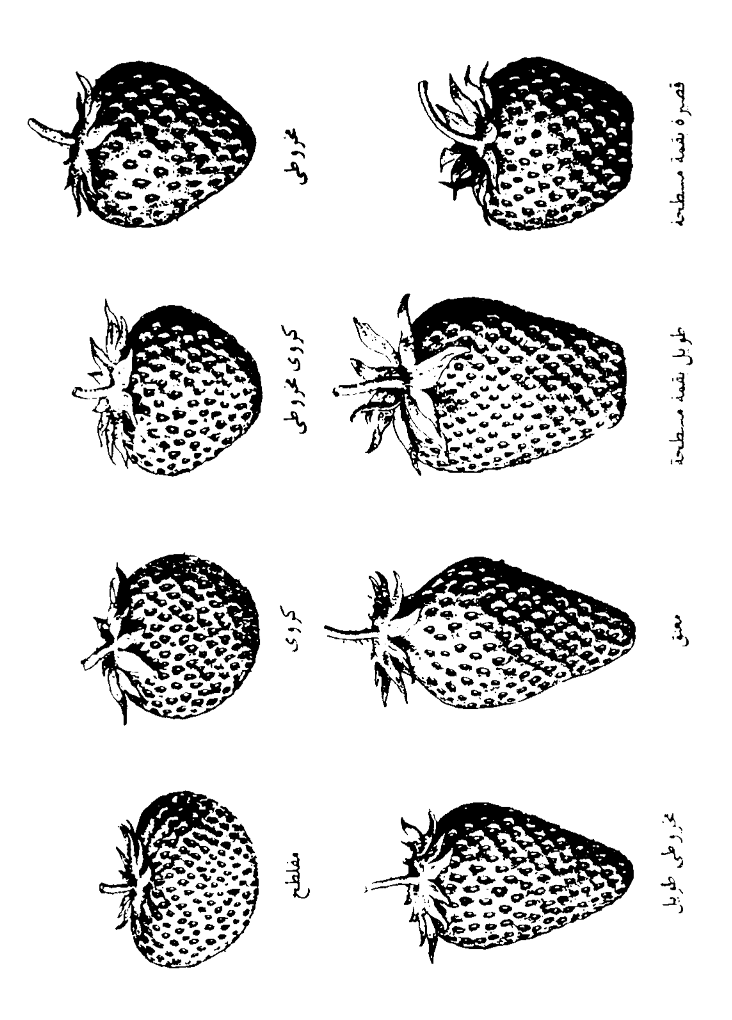
٥ - دوجلاس Douglas :

يصلح للزراعتين الشتوية والصيفية ، ويعد من أكثر الأصناف صلاحية للزراعة الشتوية ، مبكر جداً ، والثمار كبيرة جداً ، وأشد قتامة فى اللون من ثمار كل من تايوجا ، وتفتس ، إلا أنها أقل منها صلابة ؛ لذا .. يلزم حصادها على فترات متقاربة .

٦ - أليزو Aliso :

مبكر جداً ، وثماره كبيرة ، ومتوسطة الصلابة ، والنباتات قوية النمو .

٧ - سالیناس Salinas :



شكل (١٤ — ٤) : أشكال الثمار فى الشليك .

ثماره كبيرة ومتوسطة الصلابة ، ومتوسط التبكير فى النضج . يجود فى الزراعة الصيفية .

٨ – سولانا Solana :

ثماره كبيرة ، ويصلح للزراعة الصيفية . متأخر النضج .

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضى لزراعة الشليك هى الطميية الخفيفة والرملية ، ولاتنجح زراعته فى الأراضى الجيرية ، أو الرديئة الصرف ، أو الموبؤة بالنيماتودا ، أو فطريات الذبول ، أو الحشائش المعمرة ؛ مثل : النجيل والسعد والحلفا ، أو الملحية ولو بدرجة خفيفة . وتؤدى زيادة الملوحة فى التربة إلى تقزم النباتات ، واحتراق حواف الأوراق ، وموت الجذور النشطة فى الامتصاص . ويتوقف تكوين جذور جديدة من التيجان عند زيادة الأملاح على سطح التربة . ويؤدى ذلك كله إلى أن تصبح النباتات غير مثبتة جيداً فى التربة ، ويقل محصولها كثيراً . ويفضل أن يكون pHالتربة حوالى ٦,٥ ، ويحسن ألا يزيد على ٧,٥ .

تأثير العوامل الجوية

يناقش موضوع تأثير العوامل الجوية على نبات الشليك بشىء من التفصيل ضمن فسيولوجيا المحصول ، أما الآن .. فإننا نتناول – باختصار – موضوع الاحتياجات البيئية للنبات .

تناسب النمو الخضرى وتكوين الفسائل فى الشليك درجة حرارة مقدارها ٢٠° م ، أما أنسب درجة حرارة للإزهار فهى ١٥° م . ويقل معدل النمو بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك ، حتى يتوقف تماماً فى حرارة ١٠° م . وتختلف الأصناف – كثيراً – فى مدى تحملها للبرودة ؛ فبينما تضر البرودة بشدة بعض الأصناف .. نجد أن بعضها الآخر يتحمل انخفاض درجة الحرارة حتى ٤٠° م تحت الصفر ؛ مثل : دنلاب Dunlap ، وترمبر Trumper ، اللذين يزرعان فى شمال الولايات المتحدة . يعتبر الجو البارد المعتدل مثالياً لإنتاج الشليك ؛ حيث تكون الثمار المنتجة أكثر صلابة . ويساعد النهار الصحو مع الليل المائل للبرودة على زيادة نسبة السكر بالثمار ، كما تزيد صلابة الثمار عندما يكون الجو جافاً أثناء النضج . ولدرجة الحرارة تأثير كبير على المدة التى يستغرقها نضج الثمار من وقت تفتح الأزهار ؛ فهى تكون حوالى شهر فى حرارة ١٦ – ١٨° م/٢١ – ٢٧° م (ليلاً / نهاراً) . وتقصر بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك .

طرق تكاثر وزراعة الشليك

التكاثر

يتكاثر الشليك تجارياً بالفسائل (الخلفات)، أو بالمدادات التى تستغل فى إنتاج الشتلات، كما يتكاثر بالبذور لأغراض التربية فقط.

ولاتستخدم الفسائل فى التكاثر إلا فى الصنف البلدى الذى لاتنتج شتلاته تجارياً، ويُحصل على الفسائل بتفصيص التيجان المركبة لنباتات الأمهات فى الزراعات القديمة. وتكفى لزراعة الفدان نحو ٣ – ٥ قراريط (القيراط = ١٧٥ متراً مربعاً) من نباتات المزرعة القديمة. يمنع الرى عن الأرض المخصصة للتقاوى قبل تلقيعها بنحو ٢ – ٣ أسابيع، وتقلع النباتات قبل زراعتها مباشرة. وإن لم يكن الحقل جاهزاً للزراعة .. فإنه يمكن حفظ الشتلات لمدة أسبوع بفردها قائمة – فى مجرى – فى الحقل، على أن تحاط جذورها بتربة رطبة. وتجهز الفسائل بإزالة الأوراق الخارجية الصفراء المسنة، والجذور القديمة المتخشبة، وتقليم جزء من الأوراق الخضراء، ثم تقسم التيجان المركبة إلى نباتات (فسائل أو خلفات) بعدد التيجان الجانبية المتكونة، والتى يتراوح عددها من ٢ -- ١٢ فسيلة. هذا .. ويجب أن تحتوى كل فسيلة على ساق قصيرة، ومجموع جذرى، وبعض البراعم.

ويعتبر التكاثر بالشتلات التى تنتجها المدادات الطريقة المثلى لزراعة الشليك. وتنتج الشتلات فى مشاتل خاصة، ويسبق ذلك انتخاب نباتات أمهات خالية من الفيرس من المزرعة القديمة، وتقليعها فى شهرى ديسمبر ويناير، ثم تخزينها فى درجة حرارة – ١° م لحين زراعتها فى المشاتل فى شهر مارس. ويفضل أن تكون المشاتل فى مناطق باردة، وأن تكون تربتها طميية خفيفة، ومستوية وخالية من الأملاح.

تجهز المشاتل بإقامة خطوط بعرض ٩٠ – ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ – ٨ خطوط فى القصبتين) ثم تروى الأرض، وتترك حتى تصبح مستحرثة. وتزرع نباتات الأمهات التى سبق تخزينها فى درجة ١° م تحت الصفر على ريشتى الخطوط، وعلى مسافة ٨٠ – ١٠٠ سم بين الجور حسب مقدرة الصنف على إنتاج المدادات. ويراعي أن يردم حول الجذور بالثرى الرطب ثم بالتربة الجافة.

توالى المشاتل بالتسميد، والرى المنتظم لتشجيع النمو الخضرى، ويكون التسميد عادة بالنيتروجين فقط. وتجب إزالة الأزهار التى تبدأ فى الظهور بعد الزراعة – بفترة قصيرة – لتشجيع النمو الخضرى، خاصة إذا كان النمو النباتى ضعيفاً، كما يجب التخلص من النباتات التى قد تنتج من إنبات بذور الثمار التى تسقط على الأرض؛ وذلك لأنها تكون مختلفة وراثياً، ويلزم توجيه المدادات النامية لتكون النباتات الناتجة منها على مسافات منتظمة من بعضها البعض. ويفضل أن تكون كثافة النباتات الجديدة (الشتلات) من ٣٠ – ٦٠ نبات/متر مربع من المشتل، حسب خصوبة التربة،

ومدى العناية التى تعطى للمشتل ، ومن الضرورى تجديد المشاتل المحلية بشتلات مستوردة كل عدة سنوات ، نظراً لزيادة نسبة الإصابات الفيرسية المنتجة محلياً عاماً بعد آخر ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول .

ويلزم لزراعة الفدان من الشليك نحو ٢٥ ألف شتلة فى الزراعة الصيفية ،.و٣٥ ألف شتلة فى الزراعة الشتوية .

إعداد الشتلات للزراعة

يجب تعريض البراعم الإبطية الساكنة لنبات الشليك لدرجة حرارة منخفضة ، لمدة تكفى لإخراجها من حالة السكون ، وتتوقف هذه المدة على الصنف المستخدم فى الزراعة . وتحصل النباتات على حاجتها من الحرارة المنخفضة إما وهى فى الحقل ، وإما فى المشاتل ، وإما بتخزين الشتلات فى الثلاجات لمدة كافية قبل زراعتها . ولهذه المعاملة الأخيرة أهمية كبيرة فى دفع النباتات نحو النمو القوى ، والإزهار السريع ، ويتوقف عليها نجاح الزراعة وكمية المحصول المنتجة . وتتراوح درجة الحرارة التى تخزن عليها الشتلات من - ٢° م إلى ٢° م ، وتختلف مدة التخزين البارد من ٣ أسابيع الى ٨ إشهر حسب موعد الزراعة ، وسيناقش هذا الأمر بالتفصيل ضمن موضوع مواعيد الزراعة .

وعند إعداد الشتلات وتخزينها .. تجب مراعاة الأمور التالية :

١ - تقلع النباتات من المشتل بأكبر قدر من جذورها ، وعندما لاتكون الأرض زائدة الرطوبة ، وتجرى الخطوات التى تلى التقليع دون أدنى تأخير .

٢ - تنظف الجذور من التربة العالقة بها دون غسل بالماء .

٣ - تقطع كل أوراق الشتلات المعدة للزراعة الصيفية ، ويترك من ٢ - ٣ أوراق صغيرة فقط فى الشتلات المعدة للزراعة الشتوية .

٤ - يفضل ترك النباتات دون ربطها فى حزم ، أو تربط فى حزم ، بكل منها ٢٥ نباتاً فقط .

٥ - توضع الشتلات فى صناديق مبطنة بالبوليثيلين ، على أن تكون جذورها متجهة إلى أسفل . وقد توضع الشتلات فى أكياس من البوليثيلين قبل وضعها فى الصندوق ، ولكن هذه الطريقة غير مفضلة . وتستعمل فى تبطين العبوات رقائق بوليثيلين ، بسمك ٢٠ ميكروناً ؛ لتسهيل تبادل الغازات . ويراعى ثنيها حول النباتات ، مع عدم لحامها أو تثقيبها . ويجب عدم تندية النبأتات بالماء ؛ وذلك لأن الرطوبة الحرة تؤدى إلى تعفنها ، كما لايلزم وضع بيت موس حول الجذور . ويتسع كل صندوق - عادة - لنحو ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ شتلة . ويراعى عند التخزين .. وضع الصناديق بطريقة تسمح بمرور الهواء حولها بحرية تامة حتى تكون التهوية جيدة ؛ وذلك ليمكن التخلص من الحرارة الناتجة من التنفس أولا بأول .

الزراعة

تلزم فى البداية تسوية الأرض جيداً لضمان تجانس الرطوبة عند الرى ، خاصة أن جذور الشليك سطحية ؛ مما قد يعرض النباتات للغرق إذا زرعت فى مناطق منخفضة ، وللجفاف إذا زرعت فى مناطق مرتفعة .

يزرع الصنف البلدى على خطوط بعرض ٦٥ - ٨٠ سم (أى بمعدل ٩ - ١١ خطاً فى القصبتين) على الريشتين فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٠ سم . وتجرى الزراعة فى وجود الماء ، ويسبق ذلك رية « كدابة » . ويتم عند الزراعة تثبيت النبات بحيث يبقى البرعم الطرفى فقط ظاهراً فوق سطح التربة .

أما أصناف الشليك الأجنبية .. فإن لها نظاماً خاصاً فى الزراعة ؛ ليتناسب المحصول والعائد مع تكلفة الإنتاج . فيفضل فى البداية تعقيم التربة بعد تسويتها ، ويعتبر ذلك إجراءً روتينياً فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية . ويجرى التعقيم بعد حراثة التربة جيداً ، وعندما يكون بها قدر مناسب من الرطوبة (حوالى ٤٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، وعلى ألا تقل درجة حرارتها عن ١٠° م . ويستخدم فى التعقيم مخلوط من بروميد الميثايل والكلوروبكرن ، وتتم العملية بآلات خاصة ، تقوم بفرش الأرض بشرائح عريضة من غطاء بلاستيكى ، ثم حقن المخلوط تحت الغطاء الذى يترك لمدة ٤٨ ساعة ، ثم يرفع . ولايزرع الشليك إلا بعد انقضاء ١٥ يوماً مع رفع الغطاء حتى يكون الحقل خالياً تماماً من آثار المبيد ، وقد تزيد المدة على ذلك فى حالات زيادة الرطوبة الأرضية ، أو انخفاض درجة الحرارة ، أو زيادة محتوى الطين بالتربة . ويلى ذلك إقامة خطوط الزراعة ومسحها جيداً من الريشتين . وتكون الخطوط بعرض ٧٠ - ١٠٠ سم ، كما تكون الزراعة على ريشتى الخط فى جور على مسافة ٢٠ - ٤٠ سم ويتوقف ذلك على موعد الزراعة كما سيأتى بيانه فيما بعد . ويفضل ألا يجرى الشتل فى وجود الماء - خاصة إذا كان المجموع الجذرى للشتلات كبيراً - وإنما يتم بالطريقة التالية :

١ - تروى الأرض ثم تترك حتى تستحرث (أى حتى تصل نسبة الرطوبة بها إلى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) .

٢ - تحفر الجور على المسافات المرغوبة ، ثم توضع الشتلات بها على أن تكون القمة النامية بارزة فوق سطح التربة ، مع جعل تاج النبات - وهو الجزء الذى تخرج منه الجذور الجديدة - محاطاً بالتربة .

٣ - يردم حول الجذور بالثرى الرطب ، ثم بالتربة الجافة .

٤ - يروى الحقل فى يوم الزراعة نفسه ، ثم بانتظام بعد ذلك ؛ لأن الجذور الجديدة لاتتكون إلا عند توفر الرطوبة حولها فى التربة .

مواعيد الزراعة ومتطلباتها

يزرع الشليك البلدى فى مصر من منتصف أغسطس حتى آخر أكتوبر ، وتفضل الزراعة المبكرة لتشجيع النمو الخضرى فى بداية حياة النبات ، وهو ماتناسبه الحرارة المرتفعة ، والفترة الضوئية الطويلة . ولكن يعاب على الزراعة المبكرة أنها تؤدى إلى غياب نسبة كبيرة من الجور ؛ لذا .. فإن الزراعة تتم غالباً فى موعد متوسط من آخر شهر سبتمبر إلى بداية شهر أكتوبر .

أما أصناف الشليك الأجنبية .. فإنها تزرع فى مصر فى موعدين كما يلى :

الزراعة الشتوية

تتم الزراعة فى شهرى سبتمبر وأكتوبر بشتلات محلية أو مستوردة ، سبق تخزينها لمدة ٣ - ٥ أسابيع ، على درجة حرارة ١ - ٢° م . وتتوقف مدة التخزين على الصنف ، ومنطقة إنتاج الشتلات . ويعنى ذلك أن تقليع الشتلات يتم قبل الزراعة بمدة أقصاها خمسة أسابيع . وقد تستعمل الشتلات المستوردة مباشرة بدون تخزين إضافى على درجة الحرارة المنخفضة . ويؤدى التخزين الزائد فى الحرارة المنخفضة ، أو الزراعة المتأخرة عن شهر أكتوبر إلى سرعة اتجاه النباتات نحو تكوين المدادات ونقص المحصول .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠ - ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ - ١٠ خطوط فى القصبتين) ، وفى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم . ويلاحظ أن هذه المسافات أضيق مما فى العروة الصيفية ؛ نظراً لضعف النمو النباتى فى هذه العروة ؛ مما يستلزم زيادة كثافة الزراعة ؛ لتعويض النقص المتوقع فى محصول النبات الواحد .

تتميز هذه العروة بالإثمار المبكر ، والجودة العالية ، وانخفاض تكاليفها ؛ لقصر الفترة من الزراعة إلى الحصاد ، وسهولة الحصاد ؛ لأن النباتات تكون صغيرة ، والثمار كبيرة ومكشوفة . ويعاب عليها انخفاض محصولها (يزيد قليلاً على نصف محصول العروة الصيفية) ، واقتصار زراعتها على المناطق الساحلية التى تكون دافئة شتاء (وذلك أمر ضرورى لتشجيع النمو النباتى السريع خلال فترة النهار القصيرة) . ومن أنسب الأصناف لهذه العروة .. تايوجا : وهو يلزمه نحو ثلاثة أسابيع من التخزين البارد ، وسيكويا : وتنمو شتلاته جيداً سواء خزنت فى مخازن باردة ، أم لم تخزن ، وأليسو : وتتطلب شتلاته مدة أطول من التخزين البارد . وتبدأ هذه العروة فى الإثمار مبكرة - بشهر كامل على الأقل - عن بداية نضج الثمار الأولى فى التكوين فى العروة الصيفية .

الزراعة الصيفية

تتم الزراعة فى شهرى يوليو وأغسطس بشتلات سبق تقليعها فى شهر يناير ، وخزنت على درجة

(– ١ م إلى – ١ م) لمدة ٦ – ٧ أشهر حتى ميعاد الزراعة . وبينما تضر درجات الحرارة الأقل من ذلك بالشتلات المخزنة .. فإن درجات الحرارة الأعلى من ذلك لاتجدى فى وقف النمو النباتى ، ومنع نمو الفطريات التى تصيب الشتلات بالعفن خلال فترة التخزين الطويلة . كما تجدر الإشارة إلى أن الزراعة المبكرة عن الموعد المناسب تؤدى إلى ضعف النمو ، وإنتاج ثمار صغيرة طرية ، بينما تؤدى الزراعة المتأخرة إلى كثرة النمو الخضرى ، وكثرة إنتاج المدادات ، وضعف المحصول .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ – ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ – ٨ خطوط فى القصبتين) ، وفى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٥ سم .

تتميز هذه العروة بارتفاع محصولها ، لكن يُعاب عليها مرور سبعة أشهر على الأقل من الزراعة حتى بداية الحصاد ، كما أن هذه البداية تكون هى الأخرى مبكرة كثيراً على المحصول الرئيسى ، ومن الأصناف المناسبة لهذه العروة : تايوجا ، وفرزنو ، وسولانا ، وتزرع مبكرة فى شهر يوليو . والصنفان : تورى ، وساليناس ، وتزرع متأخرة فى شهر أغسطس .

عمليات الخدمة الزراعية

من أهم عمليات الخدمة الزراعية فى حقول الشليك مايلى :

الترقيع

ترقع الجور الغائبة بعد نحو ٢ –٣ أسابيع من الزراعة . وكلما كان الترقيع مبكراً .. ساعد ذلك على زيادة تجانس النمو النباتى فى الحقل .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يبدأ العزق بعد نحو شهر من الزراعة ؛ وذلك نظراً لأن إجراءه مبكراً عن ذلك يمكن أن يؤدى إلى خلخلة جذور الشتلات . ويكون العزق سطحياً ، ويكرر كل أسبوعين كلما لزم الأمر ؛ بغرض إزالة الحشائش ، واستمرار إقامة الخطوط ، وتغطية الأسمدة التى تضاف إلى جانب النباتات . ويتم التخلص من الحشائش التى بين النباتات باليد أو بالشقارف . وتجدر الإشارة إلى أن عملية تعقيم التربة بمخلوط بروميد الميثايل والكلوروبكرن – والتى يوصى بإجرائها قبل الزراعة – تفيد فى التخلص من معظم بذور الحشائش التى توجد فى التربة .

الـــرى

يحتاج الشليك إلى كميات كبيرة من مياه الرى العالية الجودة ، والتى لايزيد فيها تركيز الأملاح

على ٧٠٠ - ٩٠٠ جزء فى المليون (أى لاتزيد درجة توصيله الكهربائى على حوالى ١,١ - ١,٤ مللى موز) وعلى ألا يحتوى على تركيزات مرتفعة من الصوديوم ، أو الكلور ، أو البورون . وقد سبق بيان الأضرار التى تحدثها الملوحة العالية لنباتات الشليك (تحت موضوع التربة المناسبة) . وينصح - لخفض تراكم الأملاح فى التربة - بإجراء الرى بالرش ، واستعمال الغطاء البلاستيكى للتربة (كما سيأتى شرحه فيما بعد) ، وعدم الإفراط فى التسميد .

ويفضل أن يكون رى الشليك خفيفاً ، وعلى فترات متقاربة ؛ وذلك لأن نموه دائم ، وجذوره سطحية ، وهو الأمر الذى يتطلب توفر الرطوبة فى الطبقة السطحية من التربة باستمرار . ولذا .. فإن حقول الشليك قد تروى كل ٣ - ٦ أيام فى الجو الحار . ويجب أن يجرى الرى أثناء موسم الجمع عقب الحصاد مباشرة ؛ حتى لاتتعفن الثمار الناضجة التى قد تلامس التربة الرطبة ، كما يجب أن يكون الرى خفيفاً ؛ حتى لاتصل الرطوبة إلى الخطوط ، وتتلف الثمار .

ويوصى بأن يكون رى الشليك بطريقة التنقيط ، خاصة فى الأراضى الرملية الخفيفة ؛ نظراً لأنها تساعد على توفر الرطوبة باستمرار فى منطقة نمو الجذور ، وتمنع تراكم الأملاح حول تاج النبات ، وتقلل من فرصة عفن الثمار التى تلامس التربة . ويكفى مد خط تنقيط واحد لكل خطى زراعة . وتزرع النباتات فى هذه الحالة بنفس الطريقة التى سبق بيانها ، على أن تستبدل خطوط الزراعة بمصاطب منبسطة ، أو تكون الزراعة فى خطوط مزدوجة على جانبى خط التنقيط فى الأرض المنبسطة مباشرة .

التسميد

يسمد الشليك البلدى بكميات قليلة نسبياً من الأسمدة ؛ نظراً لضعف محصوله ، بالمقارنة بالأصناف الأجنبية ؛ فيعطى كل فدان ٢٠ م^{3} من السماد البلدى ، تضاف أثناء الأرض للزراعة ، بالإضافة إلى ٢٠٠ - ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ - ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و٥٠ - ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تقسم إلى ثلاثة أجزاء متساوية ، وتضاف بعد ١,٥ ، و٣ ، و٤,٥ شهور من الزراعة .

أما أصناف الشليك الأجنبية .. فإنها تحتاج إلى كميات أكبر من الأسمدة ؛ وذلك نظراً لزيادة محصولها . فيضاف نحو ٢٠ م^{3} من السماد البلدى قبل الزراعة ، على أن يكون تام التحلل ، ويفضل أن يضاف جزء منه فى صورة زرق دجاج ، الذى يعد بطىء التحلل ، ويمد النبات بالنيتروجين لفترة طويلة نسبياً . كما تستعمل الأسمدة الكيميائية بواقع ٦٠٠ - ٨٠٠ كجم سلفات النشادر ، و٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٢٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان . يضاف الآزوت والبوتاسيوم - خلال الأشهر الثلاثة الأولى - بعد الشتل على دفعات بحد أقصى قدره ١٠٠ كجم من سلفات النشادر للفدان فى كل دفعة . أما الفوسفور .. فإنه يضاف فى مرحلتى

الإزهار والإثمار . وبالإضافة إلى ماتقدم .. فإن الشليك يستجيب للرش بالأسمدة الورقية اسبوعياً لعلاج حالات نقص العناصر الدقيقة مثل الحديد .

وللتسميد الآزوتى أهمية خاصة فى إنتاج الشليك ؛ وذلك لأنه يشجع على النمو الخضرى الغزير قبل مرحلة الإزهار والإثمار ، وينعكس ذلك بالتالى على كمية المحصول ، وحجم الثمار المنتجة . ولكن الإفراط فى التسميد الآزوتى يؤدى إلى نقص صلابة الثمار ، وضعف مقدرتها على التخزين . وبالمقارنة .. فإن نقص الآزوت يؤدى إلى بطء النمو ، وصغر حجم الأوراق ، واكتسابها لوناً أخضر ضارباً إلى الأصفر ، ونقص المحصول .

التربية والتقليم وخف الأزهار

تعتبر عمليات الخدمة التالية هامة وضرورية بالنسبة لجميع الأصناف الأجنبية :

١ – إزالة المدادات :

تعتبر إزالة المدادات – التى تتكون بعد الشتل مباشرة بمجرد ظهورها – أمراً حيوياً ؛ حتى لاتُضعف نمو النبات الأصلى . ويعتبر ظهور المدادات فى الزراعة الصيفية أمراً طبيعياً ؛ وذلك لأن شتلاتها تخزن قبل الشتل فى حرارة منخفضة لمدة ٦ – ٧ أشهر . أما تكونها فى الزراعة الشتوية .. فيكون دليلاً على زيادة فترة تعرض الشتلات للبرودة .

٢ – قطف البراعم الزهرية المبكرة الظهور فى العروة الصيفية :

من الضرورى أن تتم إزالة جميع البراعم الزهرية ، التى تتكون بعد الزراعة مباشرة فى العروة الصيفية ؛ لتشجيع النباتات على النمو الخضرى .

٣ – إزالة الأوراق غير الفعالة :

تجب إزالة الأوراق المصابة بالأمراض وغير النشطة فسيولوجياً ، والأوراق القديمة ، ويجرى ذلك فى بداية شهر فبراير بالنسبة للعروة الصيفية . وفى هذا الوقت .. يتكون بكل نبات قوى النمو أربع خلفات جانبية على الأقل . ويراعى عدم الجور فى عملية التقليم ؛ لأن ذلك يؤدى إلى ضعف النمو النباتى ، وتدهور نوعية الثمار .

استعمال أغطية التربة

يوصى باستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة – خاصة فى الزراعة الشتوية – لأن ذلك يؤدى إلى تدفئة التربة ، وتشجيع النمو النباتى المبكر ، وزيادة المحصول ، وإسراع نضج الثمار ، وزيادة تجانسها فى النضج ، ويقلل تعفنها لعدم ملامستها للتربة ، ويجعلها أكثر بريقاً ولمعاناً . وبالرغم من أن

البلاستيك الأسود يفيد فى التخلص تماماً من مشكلة الحشائش لأنه لايسمح بنموها .. إلا أنه لايوصى باستعماله ؛ وذلك لأن حرارته ترتفع بشدة فى الجو الحار ؛ مما يؤدى إلى تلف الثمار التى تلامسه ، بينما لايفيد ذلك فى رفع درجة حرارة التربة شتاء إلا بقدر يسير وفى الطبقة السطحية فقط ، ولاينصح باستعماله إلا عندما تكون التربة موبوءة بالحشائش . وعلى العكس من ذلك .. فإن البلاستيك الشفاف يفيد فى رفع درجة حرارة التربة دون أن ترتفع درجة حرارته ، ولكنه يشجع على نمو الحشائش تحته . ولذا .. فإنه يوصى عند استعماله بتعقيم التربة قبل الزراعة .

يثبت الغطاء البلاستيكى فى الزراعة الشتوية بعد الشتل مباشرة ، وإلا فإنه يساعد على زيادة نمو المدادات – إذا تأخر تثبيته – مما قد يؤدى إلى نقص المحصول . ويثبت الغطاء فى الزراعة الصيفية بعد تقليم أوراق النباتات ، وقبل أن تستعيد نموها النشط ، ويكون ذلك فى بداية شهر فبراير .

الفسيولوجى

النمو الخضرى والزهرى

يتأثر النمو الخضرى والزهرى فى الشليك بكل من الفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات . فالنمو الخضرى وتكوين المدادات بوفرة يناسبهما النهار الطويل ، والحرارة المرتفعة ، بينما يناسب تكوين البراعم الزهرية النهار القصير ، والحرارة المنخفضة . وتمر النباتات بفترة راحة مماثلة لتلك التى توجد فى الأشجار المتساقطة الأوراق ، حيث تدخل النباتات خلال فصل الشتاء فى حالة سكون . فإذا حصلت النباتات على حاجتها من البرودة خلال فصل الشتاء .. فإنها تعاود نموها الخضرى الطبيعى بمجرد ارتفاع درجة الحرارة ، وتتكون النموات الخضرية الجديدة ، والأزهار فى الربيع ، ثم تنمو المدادات فى فصل الصيف ، ويكون النمو الزهرى والثمرى فى هذه الحالة غزيراً ، وخلال فترة محدودة من الربيع . أما إذا تعرضت النباتات للنهار القصير – خلال شتاء غير بارد بالدرجة الكافية – لأن تأخذ النباتات حاجتها من البرودة .. فإن الأزهار تتكون بقلة ، ويستمر الإثمار الضعيف على مدى فترة زمنية طويلة ، ويكون ذلك على حساب النمو الخضرى الطبيعى أيضاً . ويقابل ذلك أن زيادة التعرض للحرارة المنخفضة على الحد المناسب تؤدى إلى زيادة النمو الخضرى ، وتكوين المدادات بوفرة ، وضعف الإزهار ، والنمو الثمرى . ولكل صنف احتياجاته الخاصة من الحرارة المنخفضة شتاء .

ويمكن القول إجمالاً بأن معظم الأصناف يلزمها التعرض لنهار قصير ، ودرجة حرارة منخفضة شتاء حتى تتهيأ للإزهار . إلا أن بعض الأصناف تكون دائمة الحمل ، وهذه يمكنها الإزهار فى كل من النهار القصير والنهار الطويل على حد سواء ، وإن كان البعض يُقسّم الفئة الثانية من الأصناف (الدائمة الحمل) إلى مجموعتين ، الأولى : تثمر مرتين أو أكثر سنوياً ، وتتحكم الفترة الضوئية الطويلة فى إزهارها صيفاً ، والثانية : محايدة للفترة الضوئية (day neutral) ، ويستمر فيها الإزهار

وتكوين المدادات من بداية الربيع إلى أن يتوقف عند حلول الحرارة المنخفضة فى أواخر الخريف (فى المناطق الشمالية شتاء) .

عقد الثمار ونموها

أمكن الحصول على عقد جيد للثمار فى إحدى سلالات الشليك الأنثوية ؛ بمعاملتها وقت تفتح الأزهار بمنظم النمو 1-napthaleneacetamide بتركيز ٠,٠١ مولار ، وقد كانت الثمار المنتجة مكتملة النمو وبكرية . ويذكر أيضاً أن الأوكسينات إندول حامض البيوتريك 3-indole-butyric acid ، ونفثالين حامض الخليك alpha-napthalene-acetic acid ، ونفثوكسى حامض الخليك beta-napthoxy-acetic acid أفادت فى تحسين العقد فى أصناف الشليك القليلة الأسدية ، وذلك حينما رشت بها النباتات ٢ - ٣ مرات أثناء فترة الإزهار ، بتركيز ٢٠ جزءاً فى المليون .

يؤدى إخصاب البويضات إلى تنشيط تكوين الأوكسين الطبيعى ، والذى يؤدى بدوره إلى تنشيط خلايا التخت الزهرى ؛ لتنمو وتكون الثمرة المتجمعة الكاذبة بما تحمله من ثمار حقيقية فقيرة . وتجدر الإشارة إلى أن الأوكسين الذى يتكون بعد إخصاب البويضة لا يؤثر إلا على نمو نسيج التخت الزهرى القريب من البذرة المتكونة ؛ لذا .. فإن الإخصاب الجزئى لبعض البويضات فقط يؤدى إلى تكوين ثمار غير منتظمة الشكل . وتلاحظ هذه الظاهرة فى الأصناف القليلة الأسدية عندما تزرع بدون ملقحات .

ويتوقف الحجم الذى تصل إليه ثمرة الشليك على العوامل التالية :

١ - وضع الزهرة فى النورة ؛ حيث تعطى الأزهار الأولية أكبر الثمار ، وتليها أزهار المستوى الثانى ، فأزهار المستوى الثالث ، فالرابع . وتؤدى إزالة الأزهار الأولى بالنورة إلى زيادة وزن الثمار التى تكونها الأزهار التالية لها ، بينما لاتؤثر إزالة الأزهار المتأخرة فى النورة على وزن الثمار التى كونتها الأزهار التى سبقتها .

٢ - عدد الأمتعة بالزهرة ، ويرتبط هذا العامل بشدة مع العامل السابق ؛ حيث يقل عدد الأمتعة بالزهرة بتدنى مستواها .

٣ - عدد الخلايا بالتخت الزهرى ؛ حيث يتوقف هذا العامل على الظروف البيئية التى تسود أثناء تكشف البراعم الزهرية .

٤ - مدى المنافسة التى تتعرض لها الثمرة من بقية الثمار فى العنقود .

٥ - قوة نمو النبات .

وترجع معظم الزيادة فى نمو ثمرة الشليك بعد الإخصاب إلى الزيادة فى حجم خلايا التخت

الزهرى ، وحجم المسافات التى بينها . بينما لاتحدث سوى زيادة طفيفة جداً فى عدد الخلايا ؛ لذا .. فإن الحجم النهائى للثمرة يتوقف على عدد الأمتعة وعدد الخلايا بالتخت الزهرى عند تفتح الزهرة . وتستمر ثمرة الشليك فى النمو حتى تمام نضجها ، ويستغرق ذلك حوالى ٣٠ يوماً . ولكن المدى يختلف من ٢٠ يوماً فى الظروف المثالية إلى ٦٠ يوماً عندما يكون النضج فى الجو البارد .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج

تكون الثمرة خضراء اللون عند بداية العقد ، ثم تتحول إلى اللون الأبيض ، ثم تتلون جزئياً باللون الوردى ، ثم باللون الأحمر ، وتزيد مساحة الجزء الملوّن تدريجياً . ويكون التلون من الطرف القمى للثمرة نحو الطرف القاعدى ، وتصاحب ذلك التغيرات التالية .

١ - زيادة الحجم ، ويتمثل ذلك فى زيادة حجم الخلايا ، وتضخم الفجوات العصارية .

٢ - زيادة نسبة الرطوبة .

٣ - نقص الصلابة .

٤ - زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .

٥ - زيادة كبيرة فى نسبة السكريات التى تشكل من ٧٠٪ - ٨٠٪ من المواد الصلبة الذائبة .

وتتوقف سرعة التمرة على درجة الحرارة السائدة ، ويلزم - عادة - يومان من بداية تلون الثمرة إلى مرحلة ثلاثة أرباع تلوين ، ويومان آخران حتى تصبح الثمرة حمراء تماماً ، وهى مازالت صلبة ، ويومان إضافيان - وهى على النبات - حتى تصبح رخوة وزائدة النضج . هذا .. ويعود لون الثمار الأحمر إلى صبغة الأنثوسيانين .

يظهر محصول الصنف البلدى بدءاً من منتصف شهر نوفمبر ، ويستمر حتى أخر يونيو . ويكون المحصول قليلاً فى البداية ، ثم يزداد تدريجياً حتى نهاية الموسم .

أما بالنسبة للأصناف الأجنبية .. فيكون الحصاد فى الزراعة الشتوية بدءاً من أول يناير ، ويستمر حتى آخر مايو ، وفى الزراعة الصيفية بدءاً من أول مارس ، ويستمر حتى آخر يوليو . ويزيد المحصول فى الأصناف الأجنبية عما فى الصنف البلدى ، وفى الزراعة الصيفية عما فى الزراعة الشتوية ، وعند استعمال شتلات مستوردة عما فى حالة استعمال شتلات منتجة محلياً ؛ وذلك لإصابتها ببعض الأمراض الفيرسية .

الحصاد

يكون الحصاد كل ٢ - ٥ أيام حسب درجة الحرارة ، ويراعى أن يجرى فى الصباح الباكر ،

ولكن بعد زوال الندى من على النباتات ؛ حتى لاتنتشر الأمراض من النباتات المصابة إلى السليمة أثناء مرور العمال فى الحقل . تقطف الثمرة بجزء من العنق ، يبلغ طوله نصف سنتيمتر ، ويجب ألا يحتفظ العامل بأكثر من ثمرتين فى يده أثناء الحصاد .

وتحصد الثمار - لأجل التسويق الطازج - وهى ملونة بنسبة ٧٥٪ (ثلاثة أرباع تلوين) ، أو كاملة التلوين ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة ، ومدى قرب الأسواق . فتزيد درجة النضج التى يجرى عندها الحصاد فى الجو البارد ، وعند قرب الأسواق من منطقة الإنتاج . وبرغم أن الثمار التى تحصد - وهى فى مرحلة ربع تلوين ، أو نصف تلوين - يكتمل تلونها فى درجة حرارة ٢١° م ، إلا أنها تكون أقل جودة . لذا .. فإنه لاينصح بحصاد الثمار قبل وصولها إلى مرحلة ثلاثة أرباع التلوين . ويجرى الحصاد لأجل التصنيع عندما تكون الثمار مكتملة التلون ، وهى مازالت صلبة ، ويُزال منها الكأس وعنق الثمرة فى الحقل . وقد أمكن حصاد الشليك آلياً لأجل التصنيع ، مع تخزينه فى درجة حرارة ١° م لمدة ٤ - ٦ أيام فى المخازن المبردة العادية ، أو لمدة ٦ - ٨ أيام عند إجراء تبريد أولى للثمار ، بطريقة الدفع الجبرى للهواء البارد بعد الحصاد مباشرة ، علماً بأنه لم يحدث نتيجة لذلك أى فقد فى نوعية الثمار المعدة للتصنيع . ويعد تخزين الثمار - التى تحصد آلياً - أمراً ضرورياً ؛ وذلك لأن الحصاد الآلى يساعد على زيادة كمية المحصول التى يمكن أن تورّد لمصانع الحفظ لأجل تصنيعها .

التداول والتخزين

تنقل الثمار بعد الحصاد مباشرة إلى مكان مظلل ؛ حيث تستبعد الثمار المصابة بالأمراض ؛ حتى لاتفسد بقية الثمار فى العبوات ، كما تستبعد الثمار الخضراء ، والزائدة النضج ، والمشوهة ، والصغيرة الحجم . وتدرج الثمار الباقية حسب الحجم . ويلى ذلك تعبئة الثمار فى عبوات من الخوص (مشنات) ، أو فى عبوات خشبية للسوق المحلى ، أو فى عبوات بلاستيكية خاصة للتصدير .

وتعتبر ثمار الشليك أكثر الخضر تعرضاً للتلف والتدهور السريع إن لم يتم التخلص من حرارة الحقل بأقصى سرعة ممكنة بعد الحصاد مباشرة . ويقدر الضرر (التدهور فى النوعية) الذى يحدث للثمار فى ساعة واحدة - وهى على درجة ٣٠° م - بما يعادل الضرر الذى يحدث لها خلال أسبوع كامل من التخزين على درجة الصفر المئوى . لذا . فإنه يتحتم اتخاذ الإجراءات التالية :

١ - وضع الثمار التى يتم حصادها فى الظل أولا بأول ، مع حمايتها من الرياح الساخنة .

٢ - نقل الثمار من الحقل إلى مكان التبريد الأولى أولاً بأول ؛ حيث تبرّد بأقصى سرعة ممكنة ، مع المحافظة عليها ؛ حتى لاتكتسب حرارة جديدة بعد ذلك .

٣ - تداول الثمار بحرص شديد ، وحمايتها من الحرارة أثناء التعبئة والشحن .

هذا .. ولايخزن الشليك إلا لفترات قصيرة لا تتعدى ٥ – ٧ أيام ، ويكون ذلك فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥ ٪ . وتفقد الثمار بعض خصائها الجيدة بعد أيام قليلة من بدء التخزين ؛ فتخف حدة اللون الأحمر القانى ، وتنكمش قليلاً ، وتقل حلاوتها نسبياً . وينصح برفع نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى هواء المخزن إلى ١٠ – ٣٥ ٪ ؛ لأن ذلك يساعد إبطاء معدل تنفس الثمار ، وخفض نشاط الكائنات الدقيقة المسببة للعفن ، وزيادة فترة التخزين . ولكن زيادة نسبة الغاز إلى ٤٠ ٪ تؤثر فى نكهة الثمار . ويمكن تحقيق ذلك بوضع كمية من الثلج الجاف فى المخزن .

الآفـــات

يصاب الشليك فى مصر بعدد كبير من الأمراض هى كمايلى :

المــــرض		المســـبب
عفن الثمار الرمادى	fruit grey mold	Botrytis cinerea
عفن الثمار الجاف	fruit hard rot	Rhizoctonia solani
عفن الثمار الجلدى	fruit leather rot	Phytophthora cactorum
عفن الثمار الطرى	fruit soft rot	Rhizopus nigricanss
الذبول الفيوزارى	fusarium wilt	Fusarium oxysporum f. fragariae
لفحة الأوراق	leaf blight	Dendrophoma obscurans
تبقع الأوراق	leaf spot	Ramularia fragariae (=Mycosphaerella fragariae)
البياض الدقيقى	powdery mildew	Sphaerotheca macularis
عفن الجذور	root rot	Fusarium solani
		Pythium spp.
		Rhizoctonia solani
		Selerotium rolfsii
ذبول فيرتسيليم	verticillium wilt	Verticillium albo-artum
نيماتودا الأوراق	leaf nematode	Aphelenchoides spp.
نيماتودا التقرح	lesion nematode	Pratylenchus spp.
نيماتودا تعقد الجذور	root knot nemarode	Meloidogyne spp.

كما يصاب الشليك أيضا بالعنكبوت الأحمر ، وحشرات الحفار ، والدودة القارضة ، والذبابة البيضاء ، والمن ، ونطاطات الأوراق ، والتربس ، ودودة ورق القطن .

مراجع مختارة

Avigdori-Avidor, H. 1986. Strawberry. In S.P. Monselise (Ed.) "CRC Handbook of Fruit Set and Development", pp. 419-448. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Childers, N.F. (Ed.). 1980. The strawberry cultivars to marketing. Horticultural Pub., Gainesville, Florida. 514p.

Darrow. G.M. 1966. The strawberry: history, breeding and physiology. Holt, Rinehart and Winston, N.Y. 447p.

Dona, M.N. 1980. The strawberry plant and its environment. In N.F. Childers (Ed.) "The Strawberry: Cultivars to Marketing"; pp. 33-44. Hort. Pub., Gainesville, Florida.

Greathead, A.S., N.Welch, W.S. Seyman, N.F. McCalley, V.Voth and R.Bringhurst. 1977. Strawberry production in California. Univ. of Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 2959. 14p.

Hull, J., Jr., J. Moulton and J.Flore. 1977. Commercial strawberry culture in Michigan. Michigan State Univ., Coop. Ext. Service, Farm Sci. Series, Ext. Bul. E-682. 14p.

Hyams, E. 1962. Strawberry growing complete. Faber & Faber Limited, London. 159p.

Jones, J.K. 1976. Straberry. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants pp. 237-242. Longman, London.

McGrew, J.R. 1959. Strawberry diseases. U.S. Dept. Agr., Farmers' Bul. No. 2140. 24p.

Plakidas, A.G. 1964. Strawberry diseases. Louisiana State Univ. Pr., Baton Rouge. 195p.

Ulrich, A., M.A.E. Mostafa and W.W. Allen. 1980. Strawberry deficiency symptoms: a visual and plant analysis guide to fertilization. Univ. Calif., Div. Agr Sci, Priced Pub. 4098. 58p.

Wilhelm, S. and J.E. Sagen. 1974. A history of the strawberry. Univ. Calif., Div. Agr. Sci. 298p.

الفصـــل الخامـــس عشـــر

الكرنـــــب

من الأسماء الأخرى المعروفة للكرنب فى بعض الدول العربية كل من : الملفوف ، واللهانة . وهو يعرف فى الإنجليزية باسم cabbage، واسمه العلمى Brassica oleracea var. capitata . وينتمى الكرنب إلى مجموعة من الصليبيات تعرف باسم Cole Crops، وهى تضم - إلى جانب الكرنب - القنبيط ، والبروكولى ، والكولارد ، والخردل ، والكرنب الصينى ، وكرنب أو ركبة ، وكرنب بروكسل .

من المعتقد أن الكرنب المنزرع حالياً قد نشأ من طراز برى لايكون رؤوسا ، وينمو منذ آلاف السنين فى تركيا ومنطقة شرق البحر الأبيض المتوسط . ويوجد الكرنب ناميا بحالة برية على سواحل إنجلترا ، والدانمرك ، وشمال فرنسا ، وفى أماكن أخرى متفرقة من أوروبا تمتد شرقاً حتى اليونان . ويزرع الكرنب منذ أكثر من ٤٥٠٠ سنة ، وقد كان معروفاً لدى قدماء المصريين ، والإغريق ، والرومان ، ويقال إنه وجد فى المقابر الرومانية بهوارة . وقد انتقلت زراعة الكرنب إلى الأمريكتين فى القرن السابع عشر .

يعتبر الكرنب من الخضر الغنية جدا بالنياسين (٠,٣ مجم / ١٠٠ جم) ، كما أنه غنى بفيتامين ج (٤٧ مجم / ١٠٠ جم) ، ومتوسط فى محتواه من الكالسيوم (٤٩ مجم / ١٠٠ جم) .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكرنب فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ١,٦٨٢ مليون هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الصين (٤٦٠ ألف هكتار) ، فالاتحاد السوفيتى (٤٢٠ ألف هكتار) ، فالهند (٨٢ ألف هكتار) ، فاليابان (٧٩ ألف هكتار) ، فالولايات المتحدة الأمريكية (١٧٠ ألف هكتار) ، وكانت أكثر الدول العربية زراعة للكرنب هى : مصر (١٧ ألف هكتار) ، فسوريا (٤ آلاف هكتار) ، ثم ليبيا ، والعراق ، والأردن ، ولبنان ، والإمارات العربية المتحدة (نحو ألف هكتار لكل منهم) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى اليابان (٤٠,٢ طناً) ، فسوريا (٢٢,٥ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٢٢,٧ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١٧,٧ طناً للهكتار فى الدول النامية ، و٢٧,٢ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وقد قدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالكرنب فى مصر عام ١٩٨٨ بنحو ٣٨٧١٩ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان حوالى ١١,٩ طناً . وقد كانت معظم المساحة المزروعة فى العروة الشتوية

(٢٦٦٧٠ فداناً) ، فالخريفية (٨٤٠٠ فدان) ، فالصيفية (٣٦٤٩ فداناً) . كما كان متوسط المحصول فى العروات الثلاث – على التوالى – كما يلى : ١٢,٣ ، و١٠,٤ ، و١٢,٥ طناً للفدان .

ويخصص معظم مساحة الكرنب لزراعة الصنف البلدى الذى يستعمل فى الحشو ، والتخليل ، أما أصناف الكرنب الأجنبية .. فلا يزرع منها سوى مساحات قليلة نسبياً ، تكون متأخرة غالباً لإطالة موسم النمو ؛ لأنها أقل سرعة فى الاتجاه نحو الإزهار بالمقارنة بالكرنب البلدى .

الوصف النباتى

يعتبر نبات الكرنب عشبياً ذا حولين فى المناطق الباردة ، وحولياً فى المناطق المعتدلة التى تكفى فيها البرودة السائدة خلال فصل الشتاء لتهيئة النباتات للإزهار .

ينمو لنبات الكرنب مجموع جذرى ليفى كثير الانتشار فى التربة ، خاصة عند الزراعة بالشتل ؛ حيث يقطع الجذر الأولى ، ويحل محله أحد الأفرع الجذرية القوية ، كما ينمو عديد من الجذور الجانبية القوية من قاعدة النبات . تنتشر الأفرع الجذرية فى المراحل الأولى من النمو فى الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة ، ثم تتجه إلى النمو الرأسى بعد ذلك ، ويصل انتشارها الجانبى إلى مسافة متر عندما تبلغ الرؤوس نحو ثلثى حجمها الطبيعى ، بينما يصل نموها الرأسى إلى عمق حوالى متر ونصف .

تكون ساق الكرنب قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة حول البرعم الطرفى لتكون الرأس ، وهى الجزء المستعمل فى الغذاء . وتستطيل الساق ، وتتفرع بكثرة فى موسم النمو الثانى ؛ لتكون النورة ، التى يبلغ طولها عند اكتمال نموها من ٩٠ – ١٥٠ سنتيمتراً .

يتراوح عدد أوراق الكرنب التى تحيط بالرأس من ١١ – ٢٨ ورقة حسب الصنف ، وهى كبيرة نسبياً ، وتأخذ شكلا بيضاوياً ، أو مستديراً تقريباً عند اكتمال نموها . وتكون الأوراق الخارجية ذات أعناق قصيرة وسميكة ومجنحة ، بينما تكون أوراق الرأس جالسة . كما تكون أوراق معظم الأصناف ناعمة ، ومغطاة بطبقة شمعية ظاهرة يطلق عليها اسم bloom ، ويختلف سمك هذه الطبقة باختلاف الأصناف . كما تكون أوراق بعض الأصناف مجعدة بشدة Savoy . وبينما يكون لون الأوراق أبيض مائلاً إلى الأخضر فى معظم الأصناف .. فإنها تكون ذات لون أخضر قاتم فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة ، وحمراء أو أرجوانية اللون فى أصناف أخرى ، أما الأوراق التى تحمل على الشمراخ الزهرى (محور النورة) .. فإنها تكون أصغر بكثير من الأوراق القاعدية ، كما تكون غالباً مسننة الحافة .

تحمل أزهار الكرنب فى نورات غير محدودة racemes طرفية طويلة على الساق الرئيسى وفروعه . وتكون الأزهار معنقة ، وصفراء اللون ، ومنتظمة ، وتحتوى على أربع سبلات ، وأربع بتلات على شكل صليب ، وست أسدية . والمتاع علوى مكون من كربلتين ملتحمتين ، والمبيض مكون من حجرة واحدة يقسمها حاجز كاذب إلى قسمين ، وهو كاذب لأنه ينشأ نتيجة لالتحام حواف الكرابل . الوضع المشيمى جدارى ، وتمتد فترة إزهار نبات الكرنب لنحو شهرين .

تتفتح المتوك طولياً ، ويكون ميسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح لمدة تمتد من قبل تفتح الزهرة بنحو خمسة أيام إلى مابعد تفتحها بأربعة أيام . وتنتثر حبوب اللقاح فى نفس اليوم الذى تتفتح فيه الزهرة . والتلقيح خلطى بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتى Self Incompatibility ، ويتم بواسطة النحل ، والحشرات الأخرى التى تجمع حبوب اللقاح ، والرحيق . ويتراوح المجال الحرارى المناسب للتلقيح ، وعقد الثمار من ١٣ – ٢١° م .

الثمرة خردلة Silique، ولكنها تسمى قرناً pod، وهى طويلة ، ورفيعة ، وتنتهى بطرف مدبب خال من البذور ، ويحتوى القرن على نحو ١٢ – ٢٠ بذرة . وتمتلىء بذرة الكرنب بالجنين – كما فى الصليبيات الأخرى – نظراً لأن الإندوسبرم يمتص أثناء تكوين الفلقتين . البذرة صغيرة كروية ، يبلغ قطرها نحو ١,٥ مم ناعمة ، ويتغير لونها من البنى الفاتح عند الحصاد إلى البنى القاتم عند تخزينها لفترة طويلة . ويصعب تمييز بذور الكرنب عن بذور عددمن الصليبيات الأخرى ؛ مثل : القنبيط ، والبروكولى ، وكرنب بوركسل ، والكيل ، والكولارد ، والخردل ، والكرنب الصينى .

الأصـــناف

يمكن تقسيم أصناف الكرنب حسب الصفات التالية :

١ – طبيعة الصنف هل هو هجين ، أم مفتوح التلقيح open-pollinated.

٢ – موعد النضج .. حيث تختلف الأصناف من مبكرة جداً ، مثل إيرلى جرسى ويكفيلد Early Jersey Wakefieldإلى متأخرة ؛ مثل : ليت فلات دتش Larte Flat Dutch.

٣ – حجم الرأس .. حيث يتراوح من صغير كما فى الصنف برونزويك Brunswick إلى متوسط ، كما فى دانش بولهد Danish Ballhead ، وكبير كما فى الصنف قاهرة هجين .

٤ – شكل الرأس .. فمنه الشكل الكروى ، كما فى : جولدن أيكر Golden Acre ، والمبطط ؛ مثل : إيرلى دتش فلات Early Flat Dutch ، والمدبب مثل : جرسى ويكفيلد Jersey Wakefield .

٥ – لون الأوراق .. فمنه الأخضر ، كما فى : كنج كول King Cole ، والأخضر القاتم ، كما فى : تشارلستون ويكفيلد Charleston Wakefield ، والأخضر المائل إلى الأزرق ، كما فى : سى سى كروس C.C. Cross، وإميرالد كروس Emerald Crossوالأحمر ، كما فى : رد إيكر Red Acre والأرجوانى المائل إلى الأحمر ، كما فى : ماموث رد روك Mammoth Red Rockولاسو Laso.

٦ – ملمس الأوراق .. فمنه الأملس ، كما فى: كوبنهاجن ماركت Copenhagen Market، والمجعد ، كما فى : أيس بردج Ice Bridge، وشيفتيان سافوى Chieftain Savoy ، وتارفوى Tarvoy.

٧ - صفات الجودة الاخرى ؛ مثل : مدى صلابة الرؤوس ، وطول الساق التى تحمل الرأس ، وطول الساق الداخلية core، ومدى اندماج أو انتشار الأوراق الخارجية .

هذا .. والمتبع عادة تقسيم أصناف الكرنب إلى ست مجاميع ، هى كمايلى :

١ - مجموعة الويكفيلد Wakefield، أو قلب الثور :

رؤوسها صغيرة ، ذات قمة مدببة ، ومبكرة النضج ، ويمثلها الصنفان : جيرسى ويكفيلد ، وتشارلستون ويكفيلد ، وهما متشابهان ، إلا أن الأخير أقل تبكيراً ، ورؤوسه أكبر قليلاً ، وأقل تدبباً .

٢ - مجموعة الكوبنهاجن ماركت Copenhagen Market :

رؤوسها أكبر ، وكروية الشكل ، ومبكرة ، وصلبة ، ومندمجة ، أوراقها الخارجية قليلة ، ومغطاة بطبقة شمعية سميكة ؛ مما يعطى الأوراق لوناً أخضر مائلاً إلى الأزرق . وتمثلها الأصناف : كوبنهاجن ماركت ، وجولدن أيكر ، وجلوب Globe ، وماريون ماركت Marion Market، والصنفان الأخيران أقل تبكيراً فى النضج .

٣ - مجموعة الدانش بول هد Danish Ball Head :

رؤوسها متوسطة الحجم وصلبة . تزرع للاستهلاك الطازج ، والتخزين ، والتخليل . أوراقها الخارجية قليلة ، وتنحنى قليلاً نحو الداخل ، ومغطاة بطبقة شمعية سميكة . وتمثلها الأصناف : دانش بول هد (أو هولاندر Hollander) ، ووسكنس أول سيزونز Wisconsin All Seasons .

٤ - مجموعة الفلات دتش Flat Dutch :

رؤوسها متوسطة إلى كبيرة الحجم ومبططة flat، وأوراقها الخارجية كثيرة ، وتغطى الرأس جيداً ، ويمثلها الصنف سلوبولتنج فلات دتش Slow Bolting Flat dutch.

٥ - مجموعة السافوى Savoy، أو ذات الأوراق المجعدة (المخرفشة) :

أوراقها مجعدة بشدة ، ولونها أخضر قاتم ، ومغطاة بطبقة شمعية قليلة جداً ، ويمثلها الصنفان : تشيفتيان Chieftain ، ودرمهد سافوى Drumhead Savoy.

٦ - مجموعة الكرنب الأحمر Red Cabbage :

أورقها ذات لون أحمر أو أرجوانى مائل إلى الأحمر ، وتمثلها الأصناف : رد روك Red Rock، ورد دانش Red Danish، وروند رد دتش Round Red Dutch.

ومن أهم أصناف الكرنب فى مصر مايلى :

١ – البلدى :

أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة المصرية . أوراقه كبيرة مستديرة ملساء ورقية . ساق النبات طويلة ، وقد يزيد طولها أحيانا على ٤٠ سم . الرأس متوسطة إلى كبيرة الحجم ، ويتراوح وزنها من ٥ – ٧ كجم ، وهى غير مندمجة ، وتميل إلى الشكل الكروى . وهو صنف يصلح للحشو ، غير أنه سريع الإزهار ، وغير متجانس فى صفات الرأس .

٢ – قاهرة هجين :

صنف أنتجته كلية الزراعة – جامعة القاهرة ، وقد نشأ بالانتخاب من نسل التهجين بين الكرنب البلدى ، وكرنب برونزويك ، أوراقه كبيرة مستديرة ، وملساء . ساق النبات قصيرة ، لايتعدى طولها ٢٠ سم . الرأس كبيرة ، جداً يتراوح وزنها من ١٢ – ١٥ كجم ، وهى مندمجة ، ومبططة ، والساق الداخلية بها قصيرة .

٣ – برونزويك Brunswick :.

أوراقه متوسطة الحجم مستديرة وملساء . ساق النبات قصيرة جداً ، يبلغ طولها حوالى ١٠ سم . الرأس صغيرة ، يبلغ وزنها ٢ – ٣ كجم ، مبططة ، وشديدة الاندماج . يزرع فى العروات المتأخرة ؛ لمقاومته للإزهار المبكر .

التربة المناسبة

يزرع الكرنب فى مختلف أنواع الأراضى من الرملية إلى الثقيلة . تفضل الأراضى الرملية لإنتاج محصول مبكر ، وتنتج الأراضى الثقيلة محصولاً عاليا، ولكنه يكون متأخراً ، ويجب أن تكون التربة جيدة الصرف ، وغنية بالمادة العضوية ، أو أن تسمد جيداً بالأسمدة العضوية .

يتراوح pH التربة المناسب للكرنب من ٥,٥ – ٦,٥ . ويفضل عند تلوث الأرض بالكائن المسبب لمرض تدرن جذور الصليبيات أن يكون pH التربة أعلى من ٦,٥ ؛ نظراً لأنه لايعيش بصورة جيدة فى الأراضى المتعادلة ، أو القلوية .

الاحتياجات البيئية

ينمو الكرنب جيدا فى الجو البارد الرطب . وأنسب درجة حرارة لإنبات البذور تبلغ ٢٩° م ، ولكن المجال الملائم يتراوح من ٧ – ٣٥° م . ويمكن للبذور أن تنبت فى درجة حرارة أقل من ذلك (حتى ٤° م) ، ولكن الإنبات يكون بطيئاً ، وفى درجة حرارة أعلى من ذلك (حتى ٣٨° م) ، إلا أن البذور تتعرض للإصابة بالعفن . ويمكن لشتلات الكرنب المؤقلمة جيدا أن تتحمل درجة حرارة من – ٦° م إلى – ٨° م لفترة قصيرة .

يلزم لنمو نباتات الكرنب درجات حرارة مرتفعة ، تميل إلى الدفء فى المراحل الأولى من نمو النبات ، ودرجات حرارة معتدلة تميل إلى البرودة (حوالى ١٥ – ٢٠° م) فى النصف الثانى من حياة النبات . ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة فى تلك الفترة إلى تكون رؤوس صغيرة ، وغير مندمجة .

تتهيأ النباتات للإزهار إذا تعرضت لدرجة حرارة تقل عن ١٠° م لمدة ٥ – ٦ أسابيع بعد أن تكون قد تخطت مرحلة الحداثة .. ولمزيد من التفاصيل عن إزهار الكرنب .. يراجع الموضوع تحت فسيولوجيا المحصول .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكرنب بالبذور التى تزرع غالبا فى المشتل أولا ، وقد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة .

يلزم لزراعة الفدان بطريقة الشتل نحو ٢٥٠ – ٣٠٠ جم من بذور الصنف البلدى ، وحوالى ٣٥٠ – ٤٥٠ جم من بذور الأصناف الأجنبية ؛ نظرا لأنها تشتل على مسافات أقل مما فى الصنف البلدى . أما زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة .. فيلزم لها نحو ١,٥ كجم لكل فدان .

تزرع البذرة فى المشتل فى أحواض مساحتها ١,٥ × ٢ م فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم . ويلزم الاهتمام بمكافحة الآفات فى المشتل ، خاصة : الخنفساء البرغوثية ، ودودة ورق القطن . ويراعى عدم الإفراط فى التسميد الآزوتى حتى لاتكون الشتلات رهيفة . كما تجب أقلمتها جيداً قبل نقلها إلى الحقل الدائم . ويبلغ قطر ساق الشتلة الجيدة من ٤ – ٧ مم ، بينما يتراوح طولها من ١٢ – ٢٠ سم .

يجهز الحقل بالحراثة ، وإضافة السماد البلدى ، والتزحيف ، و التخطيط . وتتوقف مسافات الزراعة على الصنف المُراد زراعته كمايلى :

١ – الصنف البلدى : يشتل على خطوط بعرض ٨٠ – ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ – ٩ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٥٠ – ٧٠ سم بين النبات والآخر فى الخط .

٢ – الصنف برونزويك والأصناف الأجنبية الأخرى : تشتل على خطوط بعرض ٦٥ – ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ – ١١ خطاً فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ – ٦٠ سم بين النبات والآخر فى الخط .

هذا .. ويكون التخطيط شرقى – غربى ، والشتل على الريشة (ميل الخط) الشمالية . ويشتل الكرنب يدوياً ، أو آلياً . ويكون غرس الشتلات على عمق أكبر قليلاً مما كانت عليه فى المشتل . ويفضل أن يكون الشتل بعد الظهر إذا كان الجو حاراً . وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن إنتاج رؤوس صغيرة من الأصناف ذات الرؤوس الكبيرة بطبيعتها ؛ بإجراء الشتل على مسافة ضيقة تبلغ حوالى ٣٠ سم .

مواعيد الزراعة

تزرع بذرة الكرنب البلدى فى مصر ابتداء من شهر مارس حتى منتصف شهر يوليو . ولاينصح بالمواعيد المبكرة إلا فى المناطق الساحلية ؛ حيث تكون الحرارة معتدلة . وتعتبر المواعيد المتأخرة هى الأنسب لزراعة الكرنب ، ويزيد فيها المحصول . وإذا زرع الكرنب البلدى متأخراً عن منتصف شهر يوليو .. فإن النباتات تتجه نحو الإزهار مباشرة قبل أن تكون رؤوساً تجارية ؛ نظرا لأن درجة الحرارة المنخفضة السائدة خلال فصل الشتاء تكون كافية لتهيئة النباتات للإزهار .

أما الأصناف الأجنبية .. فإنه يمكن زراعة بذورها مع الكرنب البلدى فى نفس الوقت ، إلا أن زراعتها تتأخر إلى منتصف شهر يوليو وحتى بداية شهر نوفمبر ؛ ويرجع ذلك إلى السببين التاليين :

١ – تعنى زراعة الأصناف الأجنبية فى نفس وقت زراعة الكرنب البلدى أن إنتاجهما يكون فى نفس الوقت ؛ مما يعنى صعوبة تسويق الأصناف الأجنبية التى لايمكنها منافسة الصنف البلدى فى الأسواق المحلية ؛ نظرا لصغر حجم رؤوسها .

٢ – لاتتجه الأصناف الأجنبية بسرعة نحو الإزهار فى مصر ؛ نظرا لأن البرودة السائدة خلال فصل الشتاء لاتكفى لتهيئتها للإزهار . ويعنى ذلك أن إنتاجها يكون بعد انتهاء موسم حصاد الصنف البلدى فيسهل تسويقها ، وتزيد بذلك فترة تسويق الكرنب .

عمليات الخدمة

تجرى لحقول الكرنب عمليات الخدمة الزراعية التالية :

الترقيع

يجرى الترقيع بعد حوالى أسبوعين من الشتل ، ويكون بشتلات من نفس العمر .

العزق ، ومكافحة الحشائش

تعزق حقول الكرنب مرتين إلى ثلاث مرات فى مبدأ حياة النبات ؛ بغرض التخلص من الحشائش ، وفتح الخطوط ، ونقل جزء من تربة الريشة البطالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمالة (المزروعة) ؛ حتى تصبح النباتات فى وسط الخط . ويتوقف العزيق عند كبر النباتات فى الحجم ، ويكتفى حينئذ بإزالة الحشائش باليد . ويجب أن يكون العزيق سطحياً ؛ لأن جذور النباتات سطحية ، ويضرها العزيق العميق ، وخاصة أنها تنمو أفقية لمسافة كبيرة . ويفضل عدم إجراء العزيق فى الصباح الباكر ؛ لأن أوراق النباتات تكون حينئذ سهلة التقصف .

وبرغم أنه لايتوفر مبيد واحد للأعشاب الضارة يمكنه مكافحة جميع حشائش الكرنب (ومحتمس الصليبيات) إلا أنه يمكن تحقيق مكافحة جيدة للحشائش باستعمال واحد ، أو أكثر من المبيدات التالية :

١ ــ داكثال Dacthal (أو دى سى بى أى DCPA) :

يمكن استعمال الداكثال قبل زراعة البذور وقبل إنباتها ، أو بعد الشتل . وهو يفيد فى مكافحة معظم الحشائش الحولية باستثناء النجيليات ، وعدد كبير من الحوليات ذات الأوراق العريضة ، كما أنه قليل الفعالية مع معظم الحشائش التابعة للعائلة الصليبية . ويبقى تأثير المبيد فى الأرض لمدة ٦ - ١٠ أسابيع .

٢ ــ بريفار Prefar (أو بنسيولايد Bensulide) :

يمكن استعمال مبيد البريفار قبل زراعة البذور ، أو بعد الشتل ، وهو يدمص بسرعة بواسطة المادة العضوية ، ولايرشح من التربة ، ويتحلل بواسطة كائنات التربة الدقيقة ببطء شديد . ويفيد المبيد فى مكافحة كثير من حشائش الصليبيات .

٣ ــ تريفلان Treflan (أو ترفلورالين Trifluralin) :

يضاف مبيد التريفلان قبل زراعة البذور ، أو قبل الشتل على عمق ٥ - ٨ سم . يعاب عليه عدم فاعليته على كثير من الحشائش ، وأنه يبقى فى التربة لمدة تصل إلى سنة ؛ مما قد يؤثر على المحاصيل الحساسة له التى قد تعقب الكرنب فى نفس الحقل ؛ مثل : السبانخ ، والبنجر ، والذرة .

٤ ــ ديفرينول Devrinol (أو نابروبامايد Napropamide) :

يمكن استعمال مبيد الديفرينول عند الزراعة بالبذرة مباشرة فقط ، وتكون إضافته إما قبل الزراعة ، وإما بعد الزراعة ولكن قبل الإنبات . ويعاب عليه عدم فعاليته على بعض الحشائش ، وطول فترة بقائه فى التربة ؛ مما يؤثر على المحاصيل الحساسة له التى قد تزرع فى نفس الحقل بعد ذلك .

الرى

يتم شتل الكرنب فى وجود الماء ، ثم يروى الحقل بعد يومين من الشتل خاصة فى الجو الحار ، ثم كل ٤ - ٥ أيام حتى بداية تكوين الرؤوس ، وكل ٧ - ١٠ أيام بعد ذلك حتى قبل الحصاد بنحو أسبوعين ، حيث يوقف الرى تجنبا لتفلق (انفجار) الرؤوس . ويمكن أن تقل الفترة بين الريات أو تزيد على ذلك ؛ تبعاً لطبيعة التربة ، والظروف الجوية .

وترجع أهمية الرى المنتظم إلى أن جذور الكرنب سطحية . ويزيد حجم الرأس مع زيادة عدد الريات . ويؤدى عدم انتظام الرى ، أو الرى الغزير بعد تكون الرؤوس إلى تفلقها ، ورقاد النباتات .

يعتبر الكرنب من الخضر المجهدة للتربة ؛ لأنه يمتص كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، خاصة من الآزوت ، والبوتاسيوم . كما أنه لايضيف كثيرا من المادة العضوية للتربة ؛ نظرا لأن الجزء الأكبر من المادة العضوية المصنعة تشكل المحصول الذى يتم حصاده . ويستفيد الكرنب من الأسمدة العضوية ؛ لأنها تعمل على تيسر الآزوت بصورة تدريجية خلال موسم النمو ، وهو مالايتحقق فى حالة إضافة الأسمدة الآزوتية الكيميائية مرة واحد قبل الزراعة . ويعتبر الكرنب من الخضر التى تستفيد من إضافة جزء من الأسمدة الكيميائية – نثراً – قبل الزراعة ؛ لأن مجموعه الجذرى سطحى وكثيف .

ويفيد تحليل العرق الوسطى للأوراق الخارجية المغلفة للرأس – عند بداية تكوين الرؤوس – فى تحديد مدى حاجة النبات إلى الأسمدة ؛ حيث تكون مستويات العناصر الأولية فى هذه المرحلة من النمو كما يلى – على التوالى – بالنسبة لمستويى النقص ، والكفاية : النيتروجين (ن أ $_{٣}$) ٥٠٠٠ ، و٩٠٠٠ جزء فى المليون ؛ الفوسفور (فو أ $_{٤}$) ١٥٠٠ ، و٢٥٠٠ جزء فى المليون ، البوتاسيوم ٢٪ ، و٤٪ .

وينصح بتسميد الكرنب فى مصر بنحو ٢٠ م^{٣} من السماد البلدى للفدان ، تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، مع استعمال الأسمدة الكيميائية بواقع ٣٠٠ كجم سلفات نشادر (٢٠٪ آزوت) ، و٢٥٠ كجم سوبر فوسفات (١٥,٥٪ فو$_{٢}$أ$_{٥}$) ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (٤٨٪ بو$_{٢}$أ) تضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى « تكبيشا » بعد ثلاثة أسابيع من الشتل ، والثانية : « سراً » بعد نحو أربعة أسابيع من الأولى . ويجب ألا تزيد معدلات التسميد على ذلك ، أو التأخير فى إضافة الأسمدة ؛ حتى لا تتفلق الرؤوس . وينصح عند نقص المغنسيوم بأن تتم إضافته مع الأسمدة الأخرى بمعدل ١٠٠ كجم كبريتات مغنيسيوم للفدان . ونظرا لاحتياج الكرنب – وكذلك الصليبيات الأخرى – إلى كميات كبيرة من عنصر البورون ؛ لذا .. يوصى فى حالة نقصه بإجراء التسميد بالبوراكس بمعدل ١٠ كجم للفدان .

الفسيولوجى

محتوى الكرنب – والصليبيات الأخرى – من الثوسيانات

تعتبر الجلوكوسينولات glucosinolates (أو الثيوجلوكوسيدات thioglucosides) من المركبات الكبريتية الهامة فى نباتات العائلة الصليبية . فهذه المركبات تتحل إنزيمياً عند تمزق الخلايا ، وينتج عنها تكوين الأيزوثيوسيانات isothiocyanates ، وهى تتكون من زيوت الخردل ، والثيوسيانات thiocyanates . وترجع أهمية هذه المركبات إلى مايلى :

١ – تلعب دورا رئيسيا فى إعطاء الصليبيات نكهتها المميزة .

٢ – تلعب دورا فى مقاومة بعض الحشرات .

٣ – يعد التركيز المرتفع من الثيوسيانات ساماً للإنسان ؛ لأنها تؤدى إلى نقص اليود فى الجسم ، وتضخم الغدة الورقية (توصف هذه المركبات بأنها goitrogenic) .

وقد وجد أن الجلوكوسينولات الرئيسية المسئولة عن تكوين مركبات الثيوسيانات فى الكرنب هى :

3— Indolylmethyl glucosinolate (glucobrassicin)

N— methoxy-3-indolyl glucosinolate (meoglucobrassicin)

وقد لوحظت العلاقة بين الصليبيات وتضخم الغدة الورقية منذ عام ١٩٢٨ ، حيث شوهدت أعراض المرض على الحيوانات الزراعية التى احتوت عليقتها على كميات كبيرة من الصليبيات ، ثم عرف بعد ذلك أن المرض يرجع إلى ماتحتويه هذه النباتات من مركبات الثوسيانات .

هذا .. ويعد الكرنب – وكرنب أبو ركبة – أقل الصليبيات احتواء على مركبات الثيوسيانات . و يعد القنبيط ، والبروكولى وسطا فى هذا الشأن ، بينما يوجد أعلى تركيز لهذه المركبات فى الكرنب بروكسل . وقد وجد أن أصناف الكرنب المتأخرة كانت أكثر احتواء على أيون الثيوسيانات – (SCN) عن الأصناف المبكرة ، وكان الارتباط موجبا ، وجوهريا بين محتوى الثيوسيانات ، وعدد الأيام حتى النضج .

الإزهار ، والإزهار المبكر

الإزهار المبكر Premature Seeding هو اتجاه النباتات نحو الإزهار Flowering قبل أن تكون رؤوسا اقتصادية ، بينما يكون الإزهار المرغوب عند إنتاج البذور . ويرتبط إزهار الكرنب بتعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة لفترة كافية لتهيئتها للإزهار (وهو مايعرف بالارتباع Vernalization) ، ثم لدرجات حرارة مرتفعة نسبيا لاستطالة الشماريخ الزهرية . وقد اكتشفت هذه العلاقة بواسطة كل من Millar ، و Boswell منفردين عام ١٩٢٩ ، ثم وجد فيما بعد أن شدة حالة الإزهار المبكر ترتبط أيضا بالعوامل التالية :

١ – حجم النبات عند تعرضه لدرجة الحرارة المنخفضة :

فكلما ازداد حجم النبات أثناء تعرضه للحرارة المنخفضة .. ازدادت فرصة تهيئته للإزهار . وتبعاً لذلك .. فإن تسميد مراقد البذور ، أو زيادة التسميد فى الحقل ، أو تعرض النباتات لأى عامل من شأنه أن يحدث زيادة نموها بدرجة كبيرة – أثناء تعرضها للحرارة المنخفضة – يؤدى إلى زيادة نسبة الإزهار المبكر . وقد وجد أن نباتات الأصناف الأجنبية التى يبلغ عرض أوراقها من ٢,٥ — ٣,٥ سم .. يمكن تعريضها لمدة ٦ أشهر للحرارة المنخفضة دون أن تتهيأ للإزهار ، فى حين أن النباتات التى يبلغ عرض أوراقها من ٥ – ٧,٥ سم تتهيأ للإزهار بعد شهر إلى شهرين من تعرضها

لحرارة ٤ - ٦° م . وكلما ازدادت فترة التعرض للحرارة المنخفضة .. ازدادت نسبة النباتات المزهرة فيما بعد . وقد وجد أن المدة اللازمة لتهيئة النباتات للإزهار وتكوين البراعم الزهرية تقل - تدريجيا - مع زيادة حجم النباتات أثناء تعرضها للحرارة المنخفضة .

٢ - عمر النبات عند تعرضه للحرارة المنخفضة :

تزداد حساسية نباتات الكرنب للاستجابة لمعاملة الحرارة المنخفضة (أى لمعاملة الارتباع) بزيادة عمرها تدريجيا . وتكون الاستجابة كاملة عندما تكون فى عمر ٥ - ٦ أسابيع من زراعة البذرة ؛ أى عندما تكون فى مرحلة تكوين الورقة الحقيقية السابعة إلى الثامنة . أما قبل ذلك .. فإنها تكون فى مرحلة حداثة Juvenility ، لاتستجيب خلالها لمعاملة الارتباع .

٣ - درجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات :

تتوقف الفترة اللازمة لتهيئة نباتات الكرنب للإزهار على درجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات . فعند درجة حرارة ٥° م - وهى الدرجة المثلى لتهيئة النباتات للإزهار - تكفى ٣ - ٤ أسابيع فقط ، بينما تلزم مدة ٦ أشهر من التعرض لدرجة حرارة ١٢° م حتى تتهيأ النباتات للإزهار . ويتراوح المجال المناسب للتهيئة للإزهار من ٤ - ٧° م ، وليس لدرجة حرارة التجمد أى تأثير فى هذا الشأن .

٤ - الصنف :

توجد اختلافات كبيرة بين أصناف الكرنب فى مدى استعدادها للإزهار المبكر ؛ فالكرنب البلدى يتهيأ للإزهار بأقل فترة من التعرض للحرارة المنخفضة ، بينما تحتاج الأصناف الأجنبية إلى فترة طويلة من التعرض للحرارة المنخفضة حتى تتهيأ للإزهار . وتعد مجموعة أصناف قلب الثور ذات الرؤوس الصغيرة الصلبة أقل استجابة للحرارة المنخفضة ، وأقل ميلا للإزهار من الأصناف الأقل صلابة ، والمتأخرة النضج .

٥ - درجة الحرارة التى تتعرض لها النباتات عقب تعرضها للحرارة المنخفضة :

يؤدى تعرض النباتات لدرجة حرارة مرتفعة - بعد تعرضها لحرارة منخفضة مباشرة - إلى إزالة أثر الارتباع الذى تحدثه الحرارة المنخفضة ، وهى ظاهرة يطلق عليها اسم devernalization . فقد وجد أن نباتات الكرنب لم تتهيأ للإزهار عندما عرضت لدرجة حرارة ٥° م ليلا (لمدة ١٦ ساعة) ، و١٨° م أو ٢٤° م نهاراً (لمدة ٨ ساعات) يوميا . كما تأخر الإزهار عندما كانت المعاملات الحرارية ٥° م ليلاً ، و١٢° م نهاراً ، إلا أن الحرارة المرتفعة لاتزيل أثر الارتباع إذا كان التعرض للحرارة المنخفضة لمدة ستة أسابيع أو أكثر .

هذا وقد أمكن تأخير تكوين البراعم الزهرية لمدة أسبوعين ؛ بمعاملة نباتات الكرنب بأى من

منظمى النمو : كلوروفينوكسى حامض البروبيونيك chlorophenoxypropionic acid (اختصارا CIPP) ، أو داى كلوروفينوكسى حامض الخليك dichlorophenoxyacetic acid (اختصاراً 2,4-D) .

العيوب الفسيولوجية ، والنموات غير الطبيعية

١ - احتراق حواف الأوراق Tipurn :

لاتظهر أعراض احتراق الأوراق إلا عند قطع الرأس ؛ حيث تشاهد الأعراض على حواف الأوراق الداخلية على صورة بقع قليلة متناثرة فى حواف الورقة ، وقد تغطى البقع كل حافة الورقة . وقد تحدث فى المناطق المتحللة إصابة ثانوية بالبكتيريا المسببة للعفن الطرى ؛ مما يؤدى إلى تحلل وعفن الرأس كلها .

توجد علاقة بين الإصابة باحتراق حواف الأوراق الداخلية ، ونقص عنصر الكالسيوم فى هذه الأوراق ، وهو مايحدث عند زيادة التسميد الآزوتى ، والبوتاسى ؛ حيث تلاحظ زيادة فى محتوى الأوراق المصابة من عنصر البوتاسيوم ، وفى جميع الظروف التى تشجع على النمو السريع بصورة عامة ، خاصة بعد فترة من توقف النمو . وبرغم أن الجذور قد تمتص كميات كبيرة من الكالسيوم - كما يظهر من تحليل الأوراق الخارجية - إلا أن الأوراق الداخلية لاتصل إليها إلا كميات قليلة من هذا العنصر لأنه يتحرك فى النبات مع تيار ماء النتح ، بينما لاتنتح الأوراق الداخلية بطبيعة الحال ؛ لأنها تكون مغلفة بالأوراق الخارجية .

وقد وجد أن زيادة الرطوبة النسبية حول نباتات الكرنب - إلى الحد الذى يؤدى إلى حدوث ظاهرة الإدماع guttation (وهى خروج قطرات الماء من الثغور المائية hydathodes فى نهايات العروق بحواف الورقة) - أدت إلى عدم ظهور أعراض الإصابة باحتراق حواف الأوراق ، بينما أصيبت النباتات التى تعرضت للجو العادى . وفسر ذلك بأن الرطوبة النسبية العالية أحدثت ضغطاً جذريا عاليا ، ساعد على نقل كميات من الكالسيوم إلى أوراق الرأس الداخلية بكميات كانت كافية لمنع الإصابة بالمرض . ومن جهة أخرى .. فإن زيادة الرطوبة النسبية فى حجرات النمو من ٥٢٪ إلى ٨٢٪ أدت إلى ظهور أعراض الإصابة على حواف شتلات الكرنب الصغيرة ، وهو أمر لايشاهد أبدا تحت الظروف الطبيعية ؛ لأن هذه الأوراق تنتح باستمرار ، وينتقل إليها الكالسيوم مع تيار الماء المفقود بالنتح .

ولتجنب الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى .. يوصى بعدم الإفراط فى التسميد الآزوتى ، وإعطاء الآزوت فى صورة نترات ، وتجنب زيادة التسميد بالبوتاسيوم ، والكاتيونات الأخرى التى يمكن أن تنافس الكالسيوم على الامتصاص . كما يجب الانتظام فى الرى ، وتجنب تعرض النباتات للعطش ، مع إجراء الحصاد فى الوقت المناسب ، وزراعة الأصناف الأقل تعرضا للإصابة ، وهى التى تكون رؤوسها أقل صلابة .

٢ – الساق الجوفاء Hollow Stem :

تحدث ظاهرة الساق الأجوف فى الكرنب ، والقنبيط ، والبروكولى فى حالات النمو السريع ؛ حيث تبدو أنسجة اللحاء الداخلية فى الساق أو قلب النبات (الساق الداخلية بالرأس) وقد انهارت وتشققت ، وظهرت بها فجوات . ولايمكن مشاهدة أعراض الإصابة إلا عند قطع الرأس . وتظهر الإصابة فى حالات التسميد الآزوتى الغزير ، والظروف التى تشجع على النمو السريع بصورة عامة ؛ مثل : الحرارة المعتدلة الارتفاع ، وزيادة المسافة بين النباتات . وقد يظهر تجوف فى أنسجة الساق عند نقص عنصر البورون ، ولكنه يكون مصاحبا فى هذه الحالة بظهور لون رمادى فى النسيج المصاب .

٣ – تفلق الرؤوس Bursting :

قد تتفلق (أو تنفجر) رؤوس الكرنب قبل الحصاد ، وتفقد بذلك قيمتها التسويقية . وتحدث هذه الظاهرة عند زيادة معدلات التسميد – خاصة الآزوتى – أو عدم انتظام الرى ، أو الإفراط فى الرى بعد تكون الرؤوس ، أو تأخير الحصاد . هذا .. وتزداد الإصابة فى الأصناف الكروية عما فى غيرها من الأصناف .

الحصاد والتخزين

النضج والحصاد

يحصد الكرنب بمجرد صوله إلى الحجم الذى يصلح معه للتسويق ، عندما تكون الأسعار مرتفعة فى بداية الموسم . وتكون الرؤوس فى هذه الحالة صغيرة ، ولم تصل بعد إلى أقصى نمو لها . أما بعد ذلك .. فإن الحصاد يؤخر لحين اكتمال تكون الرؤوس . وينضج الكرنب عادة بعد ٢,٥ – ٣ أشهر من الشتل فى الأصناف الأجنبية ، وبعد ٤ أشهر من الشتل فى الصنف البلدى . ويمتد موسم الحصاد لمدة شهر إلى شهرين . وأهم علامات النضج هى : اكتمال نمو الرؤوس وصلابتها ، كما تبدو الأوراق المغلفة للرأس مشدوّدة ، ولامعة . ويمكن الاعتماد على هذه الصفة بدلا من الضغط على الرؤوس باليد للتعرف على صلابتها ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تلفها . ويؤدى تأخير الحصاد بعد نضج الرؤوس إلى تفلقها .

يجرى الحصاد بسكين حاد ، أو بالمنقرة ، وتحصد الرؤوس بجزء صغير من ساق النبات ، ويجب الابقاء على ورقتين أو ثلاث من الأوراق المغلفة للرأس Wrapper Leaves عند الحصاد ، إلا إذا كانت بها آثار إصابات حشرية ؛ فإنها عندئذ تزال .

التخزين

لاتخزن إلا الرؤوس السليمة الخالية من الأضرار الميكانيكية ، والإصابات المرضية والحشرية . ويتم قبل التخزين نزع الأوراق الصفراء ، والأوراق السائبة ، ويكتفى بورقتين أو ثلاث فقط من الأوراق المغلفة للرأس . ويفيد التخلص من بقية الأوراق فى تحسين التهوية بين الرؤوس عند التخزين . ويلزم تكرار عملية تقليم الرؤوس مرة أخرى ، والتخلص من الأوراق الخارجية الذابلة بعد انتهاء فترة التخزين .

وأفضل الظروف لتخزين الكرنب هى : درجة الصفر إلى ٢° م ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ ، وهى ضرورية لمنع ذبول أوراق النبات . كما يلزم الاهتمام بالتهوية . ويمكن أن تحتفظ رؤوس الكرنب بجودتها تحت هذه الظروف لمدة تتراوح من ٣ - ٦ أسابيع فى الأصناف المبكرة ، ومن ٣ - ٤ أشهر فى الأصناف المتأخرة .

وتتجمد أنسجة الكرنب على درجة حرارة - ٥° م أو أقل قليلاً ، ولاتحدث بها أضرار إذا تعرضت لهذه الدرجة لفترة قصيرة . إلا أن التجمد الشديد يحدث بها أضراراً كثيرة .

الآفـــات

يشترك الكرنب مع كثير من الصليبيات الأخرى فى الإصابة بعديد من الأمراض . وفيما يلى قائمة بأهم الامراض التى يصاب بها الكرنب فى مصر :

مرض ألترناريا	Alternaria disease	Alternaria brassicicola, A. raphani & A. brassicae
تساقط البادرات	Damping off	Rhizoctonia solani
البياض الزغبى	Downy mildew	Peronospora parasitica
مرض بثيم	Pythium disease	Pythium spp.
عفن ريزوبس الطرى	Rhizopus soft rot	Rhizoctonia nigricans
مرض اسكليروتينيا	Sclerotinia disease	Fclerotinia sclerotiorum
الصدأ الأبيض	White rust	Albugo candida
الاصفرار	Yellows	Fusarium oxyspor[illegible]a f. conglutinans
العفن الطرى	Soft rot	Erwinia carotovora

ويصاب الكرنب كذلك بكل من الديدان النصف قياسة ، ومَنّ الكرنب ، ومَنّ الخوخ الأخضر ، وأبو دقيق الكرنب ، وحفّار ساق الكرنب ، والفراشة ذات الظهر الماسى ، والخنفساء البرغوثية ، والحفّار ، والدودة الخضراء ، ودودة ورق القطن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق ، ودودة اللفت القارضة ، والعنكبوت الأحمر العادى .

مراجع مختارة

Bible, B.B., H.Y. Ju, and C. Chong. 1980. Influence of cultivar, season, irrigation and date of planting on thiocyanate content in cabbages. J. Amer. Soc. Hort. Sci 105: 88-91.

Ito, H. and T. Saito. 1961. Time and temperature factors for the flower formation in cabbage. Tohoku J. Agr. Res. 12: 297-316.

Palzkill, D.A. T.W. Tibbitts and P.H. Williams. 1976. Enhancement of calcium transport to inner leaves of cabbage for prevention of tipburn. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101: 645-648.

Seelig, R.A. 1969. Fruits & vegetable facts & pointers: cabbage. United Fresh Fruit and vegetable Association, Alexandria, Va. 22p.

Thompson, K.F. 1976 Cabbages, kales etc. In. N. W. Simmonds (Ed) "Evolution of Crop plants", pp. 49-52. Longman, London.

University of California. 1987. Integrated pest management for cole crops and lettuce. Div. Agr. Natural Res., Pub. No. 3307. 112p.

الفصـــل الســـادس عشـــر

القنبيـــــط

يطلق على القنبيط (أو الزهرة) بالإنجليزية اسم Cauliflower أو Heading Broccoli ، واسمه العلمى Brassica oleracea var. botrytis ، وهو ثانى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الصليبية .

يعتقد أن موطن القنبيط فى صقلية ، وجنوب إيطاليا ، وربما فى مناطق أخرى فى حوض البحر الأبيض المتوسط بجنوب أوروبا .

يعتبر القنبيط من الخضر الغنية جدا بالنياسين (٠,٧ مجم/١٠٠ جم) ، والغنية بحامض الأسكوربيك (٧٨ مجم/١٠٠ جم) ، كما أنه متوسط فى محتواه من كل من الكالسيوم (٢٥ مجم/١٠٠ جم) ، والفوسفور (٥٦ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١,١ مجم/١٠٠ جم) .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالقنبيط فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٣٩٢ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الهند (٩٣ ألف هكتار) ، فالصين (٧٧ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٧ ألف هكتار) ، فالولايات المتحدة الأمريكية (٢٧ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للقنبيط ، هى : مصر (٤ آلاف هكتار) ، (وسوريا ٣ آلاف) ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى : مصر وسوريا (٢٢,٨ طناً) ، فالصين والولايات المتحدة (١٣,٣ طناً) ، ففرنسا (١١,٧ طناً) . أما متوسط الإنتاج العالمى .. فقد بلغ ١٣,٥ طنا للهكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار ١٠,٨ طناً فى الدول النامية ، و١٦,٥ طناً فى الدول المتقدمة .

وقد قدرت المساحة المزروعة فى مصر عام ١٩٨٨ بحوالى ٩٦٨٨ فداناً ، بمتوسط إنتاج قدره ١٠,٤٧ طناً للفدان . وكانت غالبية المساحة المزروعة فى العروة الشتوية (٧٨٥١ فداناً) ، فالخريفية (١٦٢٢ فداناً) ، مع مساحة صغيرة (٢١٥ فداناً) فى العروة الصيفية ، وذلك بالرغم من أن أعلى إنتاجية للفدان (١٢,٧٣ طنا) كانت فى هذه العروة . وقد كان أقل محصول (٨,٠١ طناً للفدان) فى العروة الخريفية ، بينما كان محصول العروة الشتوية وسطاً بين محصول العروتين الأخريين (١٠,٩١ طناً للفدان) .

الوصف النباتى

القنبيط نبات عشبى ، يكون حوليا فى بعض الأصناف ، وذا حولين فى أصناف أخرى . ويمر المحصول – كغيره من الخضر الصليبية الأخرى – بموسمين ؛ أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو فيهما خضريا فى موسم النمو الأول ، وزهريا فى موسم النمو النباتى .

يقطع الجذر الرئيسى لنبات القنبيط عادة عند الشتل ، وتنمو بدلا منه شبكة كثيفة من الجذور الجانبية الكثيرة التفريع . يصل الانتشار الجانبى لهذه الجذور – عند نهاية مرحلة النمو الأولى – إلى نحو ٦٠ – ٧٥ سم من قاعدة النبات . وتتعمق لمسافة ٦٠ – ٩٠ سم . وتنمو معظم الجذور – جانبيا – لفترة ، ثم تتجه فى نموها لأسفل ، بينما ينمو قليل منها رأسياً مباشرة . ويعد المجموع الجذرى للقنبيط أكثف مما فى الكرنب .

تكون ساق النبات قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة ، وتنتهى بالقرص curd ، أو الرأس head ، وهى جزء من الساق ذات سلاميات قصيرة لحمية مزدحمة . وعندما يكون قرص القنبيط فى أفضل مراحل تكوينه للاستهلاك .. فإنه يكون عبارة عن كتلة من أفرع كثيفة متضخمة مع نهاياتها الميرستيمية . وقد أوضح Rosa منذ عام ١٩٢٨ أن القرص لايوجد به – فى هذه المرحلة – أى أثر للأزهار ، أو البراعم الزهرية ، أو حتى مبادىء الأزهار . هذا .. بينما ذكر أن القرص عبارة عن قمة نامية ضخمة ، غير محمية لبراعم زهرية فى أولى مراحل التكوين ، وذكر أيضا أن القرص يتكون من عديد من الحوامل النورية المتفرعة والمنضغطة ، التى تحتوى على آلاف الأنسجة الميرستيمية قبل الزهرية Pre-floral meristems . وأيا كان تركيب القرص .. فالثابت أنه ليس زهريا ؛ لأنه لايحتوى على أزهار ، أو براعم زهرية . وهو لايتفتح إلى أزهار مباشرة ، بل تنمو نحو ٢٠٪ من تفرعاته ، وتستطيل حاملة الأزهار وتصبح شماريخ زهرية ، بينما تبقى تفرعاته الأخرى قصيرة ولاتحمل أزهارا . وإذا أتلفت القمة النامية للنبات فى أية مرحلة من نموه .. فإنه لايعطى قرصا ، وإذا قطع القرص فى أية مرحلة من تكوينه .. فإن النبات لاينتج أزهارا إلا بمعاملات خاصة .

تكون الأوراق الأولى لنبات القنبيط معنقة ، أما الأوراق التالية لها فتكون جالسة ، وهى أطول وأضيق من أوراق الكرنب ، وتستمر فى النمو إلى مستوى أعلى من مستوى القرص . تميل الأوراق الداخلية القصيرة للانحناء نحو الداخل ، ويفيد ذلك فى حماية القرص من التعرض لأشعة الشمس .

يتشابه تركيب زهرة القنبيط مع زهرة الكرنب . تحمل الأزهار على شماريخ زهرية أقصر مما فى الكرنب ، وتأخذ النورة – وهى غير محدودة – شكل المظلة ؛ نظرا لعدم وجود محور رئيسى بها . يبلغ طول النورة عادة من ٦٠ – ٧٠ سم . وينتج النبات الواحد من ٥٠٠٠ – ٨٠٠٠ زهرة على مدى ١٠ – ١٤ يوما ، وهى فترة تقل كثيرا عن مثيلتها فى الكرنب . الثمرة خردلة ، تتشابه فى تركيبها مع ثمرة الكرنب . البذور صغيرة ، لونها بنى قاتم ، وتشبه بذرة الكرنب .

الأصناف

تقسم أصناف القنبيط حسب المواصفات التالية :

١ - موعد النضج - تقسم الأصناف إلى مجموعتين رئيسيتين ، هما :

أ) أصناف مبكرة ؛ مثل : أصناف مجموعة سنوبول Snowball ، وهى تتميز بأن نباتاتها قصيرة ، ورؤوسها متوسطة الحجم ، ومن أمثلتها : إيرلى سنوبول Early Snowball ، وسنوبول إم Snowball M.

ب) أصناف متأخرة ، يطلق عليها أحيانا اسم البروكولى ذات الرؤوس heading broccoli ، وهى تتميز بأن نباتاها كبيرة الحجم ، وطويلة ، وأنها متأخرة ، ورؤوسها صلبة . تنمو هذه الأصناف حتى وقت متأخر من موسم النمو ، ومنها الأصناف التالية التى تدل أسماؤها على موعد نضجها فى المناطق الباردة : نوفمبر - ديسمبر November-December، وكريسماس Christmas وفبراير February، وأبريل April.

٢ - لون الرؤوس - تقسم الأصناف إلى مجموعتين أيضا كما يلى :

أ) أصناف ذات رؤوس بيضاء ؛ مثل جميع الأصناف التى سبق ذكرها .

ب) أصناف ذات رؤوس قرمزية اللون ؛ مثل الصنف إيرلى بيربل هيد Early Purple Head. يختفى اللون القرمزى من هذه الأصناف بعد غليها فى الماء ، وتأخذ لوناً أخضر فاتحا .

ومن أهم الأصناف المعروفة فى مصر مايلى :

١ - السلطانى :

يصلح للشتل فى شهرى يونيو ، ويوليو - مبكر - القرص كبير غير منتظم الاستدارة ؛ لأنه كريمى فاتح يظهر فى الأسواق فى أواخر أكتوبر ، وأوائل نوفمبر .

٢ - عديم النظير :

يصلح للشتل فى شهرى يوليو ، وأغسطس - متوسط فى موعد النضج - النمو الخضرى قوى - أوراقه الخارجية كبيرة لونها أخضر مائل إلى الرمادى ، وأوراقه الداخلية كثيرة وتنحنى على القرص - الأقراص كبيرة لونها أبيض ناصع - يظهر فى الأسواق فى أواخر شهر نوفمبر .

٣ - أوريجيفال :

يصلح للشتل فى شهر سبتمبر - متأخر النضج - النمو الخضرى قوى - الأوراق عريضة لونها

أخضر فاتح – الأقراص كبيرة مندمجة وبيضاء اللون . يظهر فى الأسواق فى أواخر شهر ديسمبر ، وأوائل يناير .

٤ – زينة الخريف :

يصلح للشتل فى شهر سبتمبر – متأخر النضج – النمو الخضرى قائم وقوى – الأوراق الخارجية كبيرة ، ولونها أخضر قاتم ، والأوراق الداخلية كثيرة العدد ، وتنحنى على القرص – الأقراص كبيرة لونها أبيض ناصع – يظهر فى الأسواق فى شهر يناير .

٥ – جزائرلى :

يصلح للشتل فى شهر أكتوبر – متأخر – القرص كبير مستدير ، وناصع البياض .

٦ – الأمشيرى (باريسى متأخر Late Paris) :

يصل إلى الشتل فى أكتوبر – متأخر جدا – النمو الخضرى متوسط – الأوراق لونها أخضر قاتم – الأقراص متوسط الحجم بيضاء اللون – يظهر فى الأسواق فى شهر فبراير .

٧ – سنوبول Snowball:

يصلح للشتل فى شهر أكتوبر – الأقراص مستديرة ناصعة البياض ومندمجة . وقد استنبط منه عديد من الأصناف الأخرى ، منها : إيرلى سنوبول ، وسوبر سنوبول Super Snowball ، وسنوبول واى Snowball Y.

التربة المناسبة

ينمو القنبيط فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن أفضل الأراضى لزراعته هى الطميية ، خاصة الطميية الرملية ، والطميية السلتية . ويجب أن تكون التربة جيدة الصرف ، وغنية بالمادة العضوية . ويتراوح أنسب pHللقنبيط من ٥,٥ – ٦,٥ ، إلا أنه يزرع بنجاح فى الأراضى المتعادلة ، والقلوية متى أمكن توفير العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات – بصورة غير مثبتة – فى التربة .

الاحتياجات البيئية

تنبت بذور القنبيط جيدا فى حرارة ٢٧° م ، ولكن المجال المناسب يتراوح من ٧ – ٢٩° م . ولا تنبت البذور فى درجة جرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٣٨° م . ويناسب نمو النباتات درجة حرارة معتدلة تميل إلى الدفء (حوالى ٢٤° م) فى المراحل الأولى من نموها ، وحرارة معتدلة تميل إلى البرودة (حوالى ١٨° م) أثناء تكوين الرؤوس . ويعد القنبيط أكثر تأثرا من الكرنب بالارتفاع ، أو الانخفاض فى درجة الحرارة ؛ فتؤدى الحرارة المنخفضة كثيرا إلى ضعف نمو النباتات ، وتكوين

أقراص صغيرة الحجم ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة وقت تكوين الأقراص إلى حدوث تغيرات فسيولوجية ، تؤدى إلى تدهور نوعية الأقراص ، وهذه التغيرات هى :

١ - تنمو أوراق صغيرة بوسط القرص .

٢ - يتفكك القرص ، ويصبح غير مندمج .

٣ - تنمو القمم الميرستيمية المكونة لسطح القرص ، ويصبح السطح زغبى الملمس .

٤ - يكتسب القرص لونا أبيض مائلا إلى الأصفر .

ويناسب القنبيط عدم وجود اختلاف كبير بين درجتى حرارة الليل والنهار ، مع ارتفاع الرطوبة الجوية وقت تكوين الأقراص ، لذا .. فإن المناطق الساحلية - وهى التى تتوفر فيها هذه الظروف - تعد أفضل المناطق لزراعته .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر القنبيط بالبذور التى تزرع فى المشتل أولا . ويلزم نحو ٣٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . يفضل فى حالة زراعة البذور فى الأراضى الثقيلة أن تسر البذور على ريشتى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يخطط المشتل بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) . يراعى ألا تكون النباتات متزاحمة فى المشتل ، وألا تترك إلى أن تكبر كثيرا فى الحجم ؛ لأن ذلك يزيد من نسبة الأقراص الصغيرة ، وهى الحالة الفسيولوجية التى تعرف باسم التزرير buttoning . يكون الشتل عادة بعد حوالى شهر إلى شهر ونصف من زراعة البذور ، ويكون طول الشتلات حينئذ حوالى ١٥ سم .

يجهز الحقل للزراعة بالحراثة ، والتزحيف ، والتسميد بالسماد العضوى ، وإقامة الخطوط . وتكون الخطوط بعرض ٧٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ١٠ خطوط فى القصبتين) . يروى الحقل قبل الشتل بنحو ٣ - ٤ أيام ، ثم تزرع الشتلات إما فى وجود الماء ، وإما فى الأرض الرطبة ، ثم يروى الحقل بعد انتهاء عملية الشتل رية خفيفة . ويتوقف ذلك على طبيعة التربة والظروف الجوية السائدة عند الشتل . ويكون الشتل على الريشة الشمالية للخط عادة ، وعلى مسافة ٥٠ - ٧٠ سم بين النباتات فى الخط .

وقد تزرع البذور فى الحقل الدائم مباشرة . وتلزم فى هذه الحالة زراعة ٤ - ٥ بذور فى كل جورة على المسافات المرغوبة . ثم تغطى بالرمل ، أو الطمى ، وتوالى بالرى حتى تمام الإنبات . وتخف الجور على نبات واحد بكل جورة ، بعد أن تصل النباتات فى نموها إلى مرحلة تكوين الورقة الحقيقية الثانية أو الثالثة .

مواعيد الزراعة

يزرع القنبيط فى مصر فى ثلاث عروات كما يلى:

١ - عروة صيفية :

تزرع البذور خلال الفترة من أبريل إلى يونيو ، وينضج المحصول خلال شهرى أكتوبر ، ونوفمبر ، وينجح فيها الصنف السلطانى .

٢ - العروة الخريفية (الطوبى) :

تزرع البذور فى شهرى يونيو ويوليو ، وينضج المحصول فى شهر يناير (يتوافق النضج عادة مع شهر طوبة القبطى ، ولذا تسمى بالعروة الطوبية) . تنجح فيها الأصناف أوريجيفال ، وعديم النظير ، وزينة الخريف ، وسنوبول .

٣ - العروة الشتوية (الأمشيرى) :

تزرع البذور فى شهرى : أغسطس وسبتمبر ، وينضج المحصول فى شهرى ، فبراير ومارس (يتوافق النضج - عادة - مع شهر أمشير القبطى ؛ لذا تسمى بالعروة الأمشيرية) . ينجح فيها الصنف الأمشيرى (باريسى متأخر) .

عمليات الخدمة

تجرى لحقول القنبيط عمليات الخدمة الزراعية التالية :

الترقيع

يكون الترقيع بعد حوالى أسبوعين من الشتل ، ويجرى بشتلات من نفس الصنف .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تجرى هاتان العمليتان كما سبق بيانه بالنسبة للكرنب فى الفصل الأول .

الـــرى

يراعى توفير الرطوبة الأرضية المناسبة خلال جميع مراحل النمو النباتى ، مع ملاحظة أن حاجة النباتات إلى الرى تزداد مع بدء تكوين الأقراص ، ويؤدى توفر الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة قبل الحصاد - بنحو ثلاثة أسابيع - إلى زيادة الأقراص فى الحجم . وعلى العكس من ذلك .. فإن تعطيش النباتات يؤدى إلى وقف نموها ، واتجاهها إلى تكوين الأقراص قبل اكتمال نموها الخضرى ؛ فتتكون نتيجة لذلك أقراص صغيرة ، و هى الظاهرة التى تعرف باسم التزرير buttoning . ومن

أهم علامات العطش فى القنبيط .. زيادة سمك طبقة الأديم الشمعى ، واكتساب الأوراق لونا أخضر مائلا إلى الأزرق .

التسميد

تجب العناية بالتسميد الآزوتى ؛ لأن نقص النيتروجين يسبب زيادة نسبة التزرير . كما يعتبر القنبيط من المحاصيل الحساسة لنقص عنصر المغنيسيوم . تبدأ اعراض نقص العنصر بظهور بقع صغيرة صفراء بين العرق فى الأوراق السفلى ، وإذا استمر النقص .. تموت أنسجة الورقة فى موضع البقع ، وتصبح بنية اللون . ويعالج نقص المغنيسيوم بالتسميد بنحو ٧٥ - ١٠٠ كجم من كبريتات المغنيسيوم للفدان عن طريق التربة ، أو ٥ - ٧ كجم للفدان بطريق الرش . كذلك يلزم الاهتمام بتجنب نقص عنصر البورون ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تلون الأقراص بلون بنى ؛ فتفقد قيمتها الاقتصادية ، كما تتشقق ساق النبات وتتلون هى الأخرى باللون البنى . ويعالج نقص البورون بالتسميد بنحو ٥ - ١٢ كجم من البوراكس عن طريق التربة ، أو ١ - ٢,٥ كجم رشاً على النباتات .

يفيد تحليل النبات فى التعرف على حاجته من العناصر ؛ ويحلل عادة العرق الوسطى لورقة حديثة مكتملة النمو ، عند بداية تكوين الأقراص . فإذا كان تركيز عناصر النيتروجين ٩٠٠٠ جزء فى المليون (ن أ ٣) والفوسفور ٣٥٠٠ جزء فى المليون (فو أ ٤) والبوتاسيوم ٤٪ (بو) .. دلّ ذلك على توفرها بكميات مناسبة . أما إذا كان تركيز العناصر السابقة ٥٠٠٠ جزء فى المليون ، و٢٥٠٠ جزء فى المليون ، و٢٪ على التوالى .. فإن ذلك يعنى نقصها ، مع توقع حدوث نقص فى المحصول . وتستجيب النباتات للتسميد عندما يكون تركيز العناصر بين هذين المستويين . ويستعمل فى تسميد القنبيط فى مصر نحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف عند تجهيز الحقل للزراعة ، و٢٠٠ كجم من سلفات النشادر ، و٢٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين متساويتين : الأولى بعد ٣ - ٤ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد حوالى شهر إلى شهر ونصف من الدفعة الأولى .

التبييض

يفضل أن تكون أقراص القنبيط دائماً ناصعة البياض ، ويتطلب ذلك ألا تتعرض الأقراص لضوء الشمس المباشر . وتتحقق الحماية من أشعة الشمس بصورة طبيعية - عندما تكون الأقراص صغيرة - بواسطة الأوراق الداخلية التى تنمو منحنية إلى الداخل فوق القرص . لكن الأقراص تزداد فى الحجم بعد ذلك ، فتتباعد الأوراق عن بعضها كما تنمو الأوراق لأعلى ؛ وبذا تتعرض الأقراص للشمس . ويمكن توفير الحماية اللازمة لها حينئذ بكسر ورقتين من الأوراق الخارجية للنبات على

القرص – وتلك هى الطريقة العملية – أو بجذب الأوراق الخارجية معا وربطها بخيط . ويمكن استعمال ألوان مختلفة من الخيوط ، وتغيير اللون المستخدم يوميا ، ليتخذ ذلك دليلا على درجة النضج النسبى للأقراص عند الحصاد .

يكفى الغطاء عادة لمدة ٢ – ٣ أيام فى الجو الحار ، و٨ – ١٢ يوماً فى الجو البارد ؛ لكى تتكون أقراص ناصعة البياض . وتؤدى زيادة المدة على ذلك إلى تعفن الأوراق فى الجو الحار ؛ مما يؤدى إلى تلون الأقراص ، وإلى أن يصبح القرص محببا ricey فى الجو البارد . ولأجل ذلك .. فإنه يلزم فحص الرؤوس يوميا فى الجو الحار ، وكل ٢ – ٣ أيام فى الجو البارد ؛ لتحديد موعد الحصاد . ويكفى – عادة – فحص عدد محدود من الرؤوس التى تكون أوراقها مربوطة بلون واحد من الخيوط ؛ نظرا لأن الأصناف الحديثة تكون متجانسة فى النضج بدرجة كبيرة .

وتجدر الإشارة إلى أنه لاتلزم تغطية الرؤوس فى الأصناف المتأخرة التى تنضج فى الجو البارد ، والتى تكون أوراقها طويلة ، وكثيرة . كما توجد أصناف من القنبيط تميل أوراقها على القرص بصورة طبيعية ، وتحميه من التعرض لأشعة الشمس المباشرة ، ويطلق على هذه الأصناف اسم ذاتية التبييض Self blanching . كذلك توجد سلالات من القنبيط تبقى أقراصها بيضاء زاهية ، ولاتتلون باللون الكريمى ، أو الأصفر عند تعرضها لأشعة الشمس المباشرة .

هذا .. ويجب الإقلاع عن عادة التوريق – وهى عملية خف أوراق النبات فى المراحل الأخيرة من نموه لاستعمالها كغذاء للحيوانات – فقد ثبت أن خف الأوراق أثناء نمو النباتات ، أو فى المراحل الأخيرة من نموها يحدث نقصا جوهريا فى النمو النباتى ، والمحصول .

الفسيولوجى

محتوى القنبيط من أيون الثيوسيانات

محتول القنبيط – كغيره من الخضر الصليبية الأخرى – على مركبات الثيوجلوكوسيدات thioglucosides ، التى تتحلل إنزيميا عند تهتك الأنسجة ، وتنتج منها أيونات الأيزوثيوسيانات isothiocyanates ، والثيوسيانات thiocianate ، وغيرها . وهى مركبات مسئولة عن إكساب الصليبيات نكهتها المميزة ، إلا أن وجودها – بتركيز مرتفع ، وتعاطيها بكميات كبيرة – يمكن أن يصيب الإنسان بتضخم فى الغدة الدرقية . وقد وجد أن أعلى تركيز لأيون الثيوسيانات كان فى الأقراص غير الناضجة ، ثم قل تركيزه تدريجيا مع النضج . كذلك كان أعلى تركيز فى النموات الخضرية فى البادرات الصغيرة التى فى عمر ١٥ يوما ، ثم انخفض التركيز تدريجيا ، مع تقدم النباتات فى العمر ، إلى أن وصل إلى أقل مستوى له فى النباتات التى فى عمر ٧٢ يوما أو أكثر .

تكوين الرؤوس والإزهار

وجد أن نباتات القنبيط تمر بفترة حداثة Juvenile period لاتتهيأ خلالها للإزهار ، حتى ولو تعرضت للبرودة . وقد كانت تلك الفترة خمسة أسابيع من الزراعة فى الصنف المبكر سنوبول إم Snowball M ، وثمانية أسابيع فى الصنف المتأخر فبراير — إيرلى مارس February-Early March . وقد أمكن تهيئة النباتات للإزهار بعد هذه الفترة ؛ بتعريضها لمعاملة الارتباع وهى ٥,٥° م لمدة ٦ أسابيع . وتميزت نهاية فترة الحداثة بنمو ١٦ ورقة حقيقية بكل نبات فى الصنف الأول ، و١٨ ورقة فى الصنف الثانى . ولم ينتقل العامل المحفز للإزهار بالتطعيم الجانبى من النباتات المزهرة إلى الخضرية النمو ، أو من النباتات التى تعرضت لمعاملة البرودة إلى التى لم تعامل .

وقد تكونت الأقراص دونما حاجة لمعاملة البرودة فى الصنف المبكر سنوبول إم ، بينما لزمت معاملة البرودة لتكوين الأقراص فى الصنف المتأخر فبراير – إيرلى مارس .

هذا .. ولم يكن للفترة الضوئية أى تأثير على الإزهار ، أو تكوين الأقراص .

العيوب الفسيولوجية والنموات غير الطبيعية

١ – طرف السوط Whiptail :

تظهر أعراض الإصابة بحالة طرف السوط عند نقص عنصر الموليبدنم molybdenum . تظهر أعراض نقص العنصر فى الأراضى الحامضية التى لايكون ميسراً فيها للامتصاص ، ونادراً ماتظهر أعراض نقص الموليبدنم فى الأراضى المتعادلة ، أو القلوية . تتميز أعراض الظاهرة بعدم نمو نصل الورقة بصورة كاملة فتصبح شريطية ، وشديدة التجعد . ولاتنمو فى الحالات الشديدة سوى العرق الوسطى للورقة ، و تتشوه القمم النامية المكونة للرأس ؛ فتصبح غير صالحة للتسويق . وتعتبر أصناف طراز السنوبول أكثر الأصناف تعرضاً للإصابة . وقد تختلط أعراض الإصابة بهذه الظاهرة أحياناً مع أعراض تغذية يرقات بعض الحشرات على أجزاء من نصل الأوراق الصغيرة التى تكبر بعد ذلك ، فتبدو وهى تتكون من عرق وسطى مع جزء غير كامل من النصل .

وتعالج حالة طرف السوط بمراعاة مايلى :

١ – رفع pH التربة فى الأراضى الحامضية إلى ٦,٥ .

٢ – رش النباتات فى المشاتل قبل الشتل بأسبوعين بموليبدات الصوديوم ، وتكفى نحو ٣ جم من المركب لمعاملة شتلات تكفى لزراعة فدان .

٣ – التسميد بنحو نصف كيلو جرام من موليبدات الصوديوم ، أو موليبدات الأمونيوم للفدان . تضاف هذه الكمية عن طريق التربة بعد خلطها بالأسمدة الأخرى ، وقد تضاف مع ماء الرى ، أو فى المحاليل البادئة .

٢ – التلون البنى أو العفن البنى Browning or Brown Rot :

تظهر الحالة الفسيولوجية المعروفة باسم التلون البنى ، أو العفن البنى عند نقص عنصر البورون . تبدو الأعراض فى البداية على صورة مناطق مائية على سطح القرص ، ثم على ساق النبات ، وفى نخاع الساق وتفراعاتها فى القرص ، ولاتلبث هذه المناطق أن يتغير لونها إلى اللون البنى الصدىء . ويصاحب ذلك ظهور تجويف فى نخاع الساق ، واكتساب الأقراص المصابة طعما مراً يتبقى حتى بعد الطهى . ومن الأعراض الأخرى لنقص البورون أن تصبح الأوراق الكبيرة سميكة ، وسهلة التقصف ، وملتفة ، كما ظهر بقع صغيرة بنية اللون ، متناثرة على الجانب العلوى للعرق الوسطى بالورقة . يتغير كذلك لون حواف الأوراق الكبيرة من الأخضر إلى الأخضر الشاحب ، ثم إلى الأخضر المشوب بالصفرة ، ثم إلى البرتقالى المائل إلى الأصفر . ويكون التغير فى اللون على شكل شريط عرضه ٢ – ٤ سم بامتداد حافة الورقة . وقد تموت الأوراق الصغيرة عندما يكون نقص العنصر شديدا . ويعالج نقص البورون بالتسميد بنحو ٥ – ٧ كجم من البوراكس للفدان فى الأراضى الحامضية ، تزداد إلى ١٠ كجم للفدان فى الأراضى المتعادلة ، والقلوية . ويضاف البوراكس مخلوطا مع الأسمدة الأخرى .

هذا .. وقد يظهر تجوف بالساق فى حالات النمو السريع للنباتات . يتميز التجويف فى هذه الحالة بخلوه من التلون البنى ، وأنه لايُصَاحَب بأية تغيرات غير مرغوبة فى القرص . وتعالج هذه الحالة بعدم الإفراط فى التسميد ، مع تضييق مسافة الزراعة .

٣ – التسمم بالبورون :

برغم أن القنبيط من الخضروات التى تستجيب للتسميد بالبورون .. إلا أن زيادته تؤدى إلى تسمم النباتات . يحمل البورون إلى الأوراق فى تيار ماء النتح حتى يصل إلى عروق الورقة ، ومنها إلى المسافات بين العروق ، ليتجمع فى النهاية فى قمة وحواف الورقة ، حيث يظهر تأثيره على صورة تحلل فى هذه الأنسجة .

٤ – التزرير Buttoning :

تعتبر ظاهرة التزرير حالة فسيولوجية ، تتكون فيها أقراص صغيرة تسمى أزرار buttons والنباتات لاتزال صغيرة . يقل قطر هذه الأقراص عادة عن ٩ سم . هذا .. ويبدأ القرص فى التكوين فى نفس الوقت تقريبا فى كل من النباتات التى تكون أزرارا ، وتلك التى تكون أقراصا طبيعية . لكن النباتات تكون صغيرة ، وأورقها قليلة لاتغطى الرأس فى الحالة الأولى ؛ مما يسمح برؤية الأقراص المتكونة وملاحظتها . أما عند تكون الأقراص بصورة طبيعية .. فإن النباتات تكون كبيرة الحجم عندما يبدأ القرص فى النمو ، وتكون أوراقه كبيرة وتغطى الرأس بصورة جيدة ، ويظل الرأس مختفيا تحتها إلى أن يكبر كثيرا فى الحجم .

يزداد ظهور هذه الظاهرة فى الحالات التالية :

أ - عندما تكون الشتلات قد تهيأت بالفعل لتكوين الأقراص قبل الشتل . ولايحدث هذا التهيؤ إلا بعد انقضاء مرحلة الحداثة ، وهى التى يكون فيها قطر ساق النبات أقل من ٥ مم ، ووزنه الطازج أقل من ٥ جم ؛ لذا .. فإن الظروف التى تشجع على النمو السريع للنباتات فى المشتل تؤدى إلى زيادة حالة التزرير .

ب - يؤدى نقص عنصر الآزوت فى الحقل الدائم إلى النمو الخضرى ، وزيادة حالة التزرير .

ج - تزداد الظاهرة فى الأصناف المبكرة ، حيث يمكن أن تظهر فى نحو ٧٥٪ من المحصول ، بينما تنتج الأصناف المتأخرة عددا كبيرا من الأوراق قبل أن تبدأ فى تكوين الرؤوس .

وقد وجد أن الشتلات الكبيرة الحجم أنتجت أزرارا أكثر ، ولكنها لم تكن قد تهيأت لتكوين الأقراص مبكراً ؛ فلم يكن من الضرورى أن تتهيأ النباتات لتكوين الأقراص قبل الشتل حتى تتكون الأزرار . وقد لوحظ فى هذه الدراسة أن النباتات التى كانت كبيرة عند الشتل كان بها وزن أقل من الأوراق - عند تكوين الأقراص - من النباتات التى كانت أصغر عند الشتل . وكان من نتيجة ذلك أن كانت الأقراص ظاهرة للعين عند بدء تكوينها فى الحالة الأولى ؛ فقسمت على أنها أزرار . وقد زادت نسبة الأزرار المتكونة عند تأخير الشتل ، أياً كان معدل النمو النسبى للأجزاء النباتية المختلفة .

مما تقدم .. يبدو أن هذه الظاهرة تحدث عند تثبيط النمو الورقى للنبات بعد الشتل - سواء أكانت الشتلات قد تهيأت لتكوين الأقراص قبل الشتل ، أم لم تتهيأ - ويحدث هذا التثبيط للنمو الورقى عند تأخير الشتل ؛ وذلك لأن شتل النباتات وهى كبيرة يجعلها تحتاج إلى فترة أطول لكى تتغلب على « صدمة الشتل » ، وهى فترة يحتاج إليها النبات بعد الشتل ؛ حتى يتمكن من تكوين جذور جديدة ، ويتوقف خلالها نمو أوراق جديدة . ولاتظهر هذه الحالة بكثرة فى الأصناف التى تنتج عددا كبيرا من الأوراق قبل أن تبدأ فى تكوين الأقراص .

ويمكن القول - عموما - بأن النباتات التى تشتل ، وبها أكثر من ١٤ ورقة ، ويزيد وزنها الرطب على ١١ جم (أو يزيد وزنها الجاف على ١,١ جم) تزاد فيها ظاهرة التزرير .

ويمكن تجنب ظاهرة التزرير بمراعاة مايلى :

أ - الحد من نمو الشتلات فى المشاتل بزيادة كثافة الزراعة ، أو بتقليل الرى عنها ، ثم زراعتها بعد ذلك فى ظروف تقل فيها درجة الحرارة عن ٢١° م .

ب - زراعة الشتلات التى أكملت مرحلة الحداثة ، وهى فى المشتل فى ظروف ترتفع فيها درجة الحرارة على ٢١° م ، وهى حرارة لاتهيىء النباتات لتكوين الأقراص .

ج - زيادة التسميد الآزوتى فى الحقل .

د - ينصح - فى حالة حتمية تأخر الشتل - بخزن الشتلات فى مخازن مبردة ، وعدم تركها فى المشتل ؛ حتى لايزيد نموها بدرجة كبيرة ، وتعطى نسبة كبيرة من الأزرار .

٥ - عدم تكون الأقراص Blindness :

تنمو نباتات القنبيط أحيانا دون أن تتكون بها الأقراص ، وهى الحالة المعروفة باسم blindness . ويحدث ذلك عند تلف البرعم الطرفى للنبات فى أية مرحلة من النمو السابق لتكوين الأقراص ؛ فقد يتلف البرعم عند تداول الشتلات أثناء الشتل ، أو نتيجة لأكل الحشرات ، أو القارضات . وتتميز النباتات التى تظهر بها هذه الحالة بأوراقها الكبيرة السميكة الجلدية ، ولونها الأخضر القاتم . وقد تنمو أحيانا براعمها الجانبية .

٦ - القرص المحبب (Riceyness) ، والقرص الزغبى (Fuzziness) :

من أهم أعراض حالة القرص المحبب .. تفكك القرص ، واستطالة بعض أجزائه ؛ فيبدو زغبيا وغير منتظم ، تحدث هذه الحالة عند تعرض الرؤوس لحرارة عالية ، خاصة إذا تركت بدون حصاد بعد وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك . ويعتبر القرص الزغبى حالة متقدمة من القرص المحبب ، وكلاهما وراثى ؛ حيث تتفاوت الأصناف فى حساسيتها .

٧ - القرص المفكك أو المنفرج :

يصبح قرص القنبيط مفككا عند نمو تفرعات الساق المكونة للرأس ، وهى صفة وراثية تتأثر بارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة النضج . وليس من الضرورى أن يكون القرص المفكك محببا ، أو زغبياً .

٨ - القرص المتورق Leafy Curd :

من مظاهر هذه الحالة نمو أوراق بين أجزاء القرص ، وهى صفة وراثية تتأثر بارتفاع درجة الحرارة .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تنضج أقراص القنبيط عادة بعد شهرين ونصف إلى أربعة أشهر ونصف من الشتل ، وتتوقف المدة على الصنف والظروف الجوية . ويستمر الحصاد عادة لمدة حوالى ٢٠ - ٣٠ يوما . ويجرى الحصاد بعد أن تصل الأقراص إلى أكبر حجم لها ، ولكن قبل أن تتفكك ، أو تصبح محببة أو زغبية . يتم الحصاد - كل يومين فى الجو الحار ، وكل ٤ أيام فى الجو البارد - بقطع النبات بسكين تحت الرأس بمسافة كافية .

التداول

تنظف الرؤوس من الأوراق الزائدة بسكين ، وتقلم الأوراق المحيطة بالرأس حتى ارتفاع ٢ - ٣ سم فوق مستوى القرص . وتعمل الأجزاء المتبقية من الأوراق على حماية الرؤوس من الاحتكاك ببعضها البعض عند التعبئة . كذلك تقطع ساق النبات ، ويترك منها جزء صغير يحمل دائرة واحدة من الأوراق الخارجية الكبيرة ، بالإضافة إلى الأوراق الداخلية الصغيرة .

وقد تنظف الرؤوس من الأوراق كلية ، ثم تعبأ فى أغشية من ورق السوليفان الشفاف . وقد يقطع القرص ذاته إلى أجزاء ، توضع فى صوان ورقية ، وتغطى بالسوليفان .

هذا .. ويبرد القنبيط أوليا ، إما بالثلج المجروش - حيث يخلط الثلج المجروش مع الأقراص ، وتحفظ على هذه الحال لعدة أيام بصورة جيدة - وإما بالتفريغ ، وهى طريقة ناجحة فى القنبيط .

التخزين

لايخزن القنبيط عادة فى المخازن المبردة ، لكن الزيادة فى المحصول يمكن حفظها - لفترة قصيرة - إلى أن تتحسن الأسعار . وأفضل الظروف لتخزين الرؤوس الجيدة ، هى : حرارة الصفر المئوى ؛ مع رطوبة نسبية مقدارها ٩٠ - ٩٥٪ . تحتفظ الرؤوس بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٢ - ٤ أسابيع . ويمكن تخزين الرؤوس الأقل نضجا لمدة أطول من الرؤوس الزائدة النضج . ويتوقف نجاح التخزين على تجنب مايلى :

١ - تجمد الرؤوس ؛ لأن ذلك يؤدى إلى ظهور مناطق مائية بها ، ثم تبقعها باللون البنى .

٢ - ارتفاع درجة الحرارة ؛ لأن ذلك يؤدى إلى سرعة تدهور الرؤوس وتحببها ، وتلونها باللون البنى كذلك .

الآفـــات

يصاب القنبيط بمعظم آفات الكرنب التى سبق ذكرها فى الفصل الخامس عشر .

مراجع مختارة

Ju, H.-y., B.B. Bible and C. Chong. 1980 Variation of thiocyanate content in cauliflower and broccoli cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 187-189.

Sadik, S. 1967. Factors involved in curd and flower formation in cauliflower. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90: 252.259.

Skapski, H. and E.B. Oyer. 1964. The influence of pretansplanting variables on the growth and development of cauliflower plants. Proc. Amer. Soc. Hort Sci. 85: 374-385.

Wurr, D.C.E. and J.R. Fellows. 1984. Cauliflower buttoning-the role of tronsplant size. J. Hort. Sci. 59: 419-429.

الفصـــل الســابع عشـــر

اللفـــت

يعرف اللفت فى العراق باسم شلغم ، وهو فى الإنجليزية turnip، وهو أحد المحاصيل الجذرية الهامة التابعة للعائلة الصليبية Cruciferae، واسمه العلمى Brassica campestris var. rapifera. ومن أسمائه العلمية السابقة B. rapa.

وجد اللفت نامياً بحالة برية فى روسيا . ومن المعتقد أن مراكز نشأته الأولية كانت فى منطقة البحر الأبيض المتوسط ، التى تطورت منها الطرز المستعملة فى الزراعة فى أوروبا ، ومنطقة شرق أفغانستان ، والمنطقة المجاورة لها من باكستان ، كما يعتقد بوجود مراكز نشوء ثانوية للفت فى كل من تركيا ، وإيران .

يزرع اللفت لأجل جذوره ، وأوراقه التى تستعمل فى عمل المخللات ، كما أن جذوره تطهى ، وقد تستعمل بعد غليها مع الدبس (العسل الأسود) المخفف بالماء كما فى بعض الدول العربية . ويطلق اسم الجذر – مجازا – على الجزء المستخدم فى الغذاء ، ولكنه يتكون – نباتيا – من السويقة الجنينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر .

يبين جدول (١٣ – ١) محتوى جذور وأوراق اللفت من العناصر الغذائية ، ويتضح منه أن الجذور تعد من الخضر الغنية جدا بالنياسين ، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك . أما الأوراق .. فإنها غنية جدا بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنها تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، والثيامين .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة باللفت فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٨١٦٨ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٩,٩١ طناً . وقد كانت معظم المساحة المزروعة (٦١٧٩ فداناً) فى العروة الشتوية ، مع مساحات أقل فى العروتين : الخريفية (١٤٣٧ فدان) ، والصيفية (٥٥٢ فداناً) .

جدول (١٧ - ١) : المحتوى الغذائى لكل ١٠٠ جم من جذور ، وأوراق اللفت .

العنصر الغذائى	الجذور	الأوراق
الرطوبة (جم)	٩١,٥	٩٠,٣
سعرات حرارية	٣٠	٢٨
بروتين (جم)	١,٠	٣,٠
دهون (جم)	٠,٢	٠,٣
كربوهيدرات كلية (جم)	٦,٦	٥,٠
ألياف (جم)	٠,٩	٠,٨
رماد (جم)	٠,٧	١,٤
كالسيوم (مجم)	٣٩	٢٤٦
فوسفور (مجم)	٣٠	٥٨
حديد (مجم)	٠,٥	١,٨
صوديوم (مجم)	٤٩	—
بوتاسيوم (مجم)	٢٦٨	—
فيتامين أ (وحدة دولية)	آثار	٧٦٠٠
ثيامين (مجم)	٠,٠٤	٠,٢١
ريبوفلافين (مجم)	٠,٠٧	٠,٣٩
نياسين (مجم)	٠,٦٠	٠,٨٠
حامض الأسكوربيك (مجم)	٣٦	١٣٩
مغنيسيوم (مجم)	٢٠	٥٨

الوصف النباتى

اللفت نبات عشبى يكون حوليا فى المناطق المعتدلة ، وذا حولين فى المناطق الباردة . ويمر النبات بموسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو فيهما خضريا فى موسم النمو الأول ، وزهريا فى موسم النمو الثانى .

ينمو الجذر الرئيسى لنبات اللفت ، بمعدل ٣ سم يومياً ، خلال الأسابيع القليلة الأولى من عمر النبات ، كما تنمو الجذور الجانبية ، وتنتشر فى القدم (٣٠ سم) العلوى من التربة . ويصل الانتشار الجانبى لجذور النبات - عند نهاية موسم النمو - إلى مسافة ٦٠ - ٧٥ سم من قاعدة النبات ، كما يصل تعمق الجذور إلى مسافة ١٦٥ سم .

تتضخم السويقة الجنينية السفلى hypocotyl والجزء العلوى من الجذور ليشكلا معا الجزء الذى يؤكل من اللفت ، ويظهر تاج الجزء المتضخم فوق سطح التربة . وقد يكون شكل هذا الجزء المتضخم كرويا ، أو مخروطيا ، أو مبططا .

تكون ساق اللفت قصيرة جدا فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . أما فى موسم النمو الثانى - عند الإزهار - فإن الساق تنمو لارتفاع يصل إلى ٤٥ - ١٢٠ سم .

تنمو لنبات اللفت أوراق مستطيلة إلى بيضاوية الشكل فى موسم النمو الأول . وقد تكون الأوراق كاملة الحافة أو منشارية ، ومفصصة أو غير مفصصة حسب الصنف . وهى فاتحة اللون وخشنة الملمس . أما فى موسم النمو الثانى .. فتكون الأوراق التى تظهر على الساق الرئيسية أو على أفرع النورة أصغر حجما ، ومستطيلة أو سهمية وكاملة الحافة أو مسننة .

يتشابه اللفت مع الكرنب فى تركيب الزهرة ، والنورة ، يكون لون الأزهار أصفر زاهيا فى الأصناف ذات الجذور البيضاء ، ويكون أصفر برتقاليا فاتحا فى الأصناف ذات الجذور الصفراء . والتلقيح الخلطى هو السائد لوجود ظاهرة عدم التوافق الذاتى .

ثمرة اللفت خردلة ، يتراوح طولها من ٤ - ٦ سم ، ولها منقار طويل مدبب . البذور صغيرة كروية ، لونها بنى مائل إلى الأحمر ، وهى أصغر من بذرة الكرنب .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف اللفت حسب الصفات التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب اللون الداخلى للجذر ؛ حيث تقسم إلى :

أ) أصناف جذورها بيضاء من الداخل ؛ مثل : البلدى ، وبيربل توب هوايت جلوب Purple Top White Globe.

ب) أصناف جذورها صفراء من الداخل ؛ مثل : يلو جلوب Yellow Globe ويلو أبردين Yellow Aberdeen ، وجلودن بول Golden Ball.

٢) تقسيم الأصناف حسب اللون الخارجى للجذر ؛ حيث تقسم إلى :

أ) أصناف جذورها بيضاء من الخارج ؛ مثل : هوايت ميلان White Milan ، وسنوبول Snow Ball ، وهوايت إج White Egg ، وكاوهورن Cow Horn.

ب) أصناف جذورها أرجوانية اللون من أعلى ، وبيضاء من أسفل ؛ مثل بيربل توب هوايت جلوب ، وبيربل توب ميلان Purple Top Milan.

جـ) أصناف جذورها أرجوانية اللون من أعلى ، وصفراء من أسفل ؛ مثل : يلوأبردين .

د) أصناف جذورها صفراء من الخارج ؛ مثل جولدن بول .

هـ) أصناف جذورها خضراء اللون من أعلى ، وصفراء من أسفل ؛ مثل : أمبرجلوب Amber Globe .

ر) أصناف جذورها قرمزية اللون من الخارج ؛ مثل : سكارلت كاشمير Scarlet Kashmyr .

٣ – تقسيم الأصناف حسب شكل الجذر ؛ حيث تقسم إلى :

أ) الجذر مبطط كما فى بيربل توب ميلان ، وهوايت ميلان .

ب) الجذر كروى كما فى بيربل توب هوايت جلوب ، وسنوبول .

جـ) الجذر بيضى كما فى هوايت إج .

د) الجذر جزرى الشكل كما فى كاوهورن .

٤ – تقسيم الأصناف حسب الجزء المستعمل فى الغذاء ؛ حيث تقسم إلى :

أ) أصناف تزرع لأجل جذورها ، وأوراقها ؛ مثل الأصناف التى سبق ذكرها .

ب) أصناف تزرع لأجل أوراقها فقط ؛ مثل : سفن توب Seven Top ، وجابا نيزشوجيون .

ومن أهم أصناف اللفت فى مصر مايلى :

١ – البلدى ، أو السلطانى :

أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة فى مصر . الجذور كبيرة لفتية الشكل ومبططة من أعلى . لون الجذر أرجوانى من أعلى ، وأبيض من أسفل ، واللون الداخلى أبيض . مبكر النضج .

٢ – العراق :

الجذور مبططة أرجوانية اللون من الخارج ، وبيضاء من الداخل ، وهو من الأصناف التى أوصى بزراعتها فى مصر .

٣ – بيربل توب هوايت جلوب Purple Top White Globe :

وهو يكاد أن يكون الصنف الأجنبى الوحيد الذى يناسب الذوق المحلى . النمو الخضرى قوى ، والأوراق مسننة الحافة . الجذور كبيرة منضغطة ملساء أرجوانية اللون من أعلى ، وبيضاء من أسفل ، ولونها الداخلى أبيض . متوسط فى موعد النضج .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة اللفت فى جميع أنواع الأراضى ، ولكنه ينمو بصورة جيدة فى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف .

يناسب زراعة اللفت الجو البارد المعتدل . وهو محصول ذو موسم نمو قصير ، لا يتعدى ٥٠ - ٧٠ يوما . بذور اللفت سريعة الإنبات ، وتبلغ أنسب حرارة لإنبات البذور ٢٩° م ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم للإنبات من ١٥ - ٤٠° م ولاتنبت البذور فى درجة حرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٤٠° م ، ويلائم نمو النباتات درجة حرارة معتدلة ، تميل إلى الارتفاع (حوالى ٢٤° م) مع نهار طويل فى بداية حياتها ، ودرجة حرارة معتدلة تميل إلى الانخفاض (حوالى ١٦° م) ، مع نهار قصير فى مرحلة تضخم الجذور .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر اللفت بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم لزراعة الفدان من ٢ - ٣ كجم عند الزراعة فى سطور ، ومن ٤ - ٥ كجم عند الزراعة نثراً .

تجهز الأرض للزراعة بالحراثة ، والتسميد بالأسمدة العضوية ، والتزحيف ، ثم تقسم إلى أحواض ٢ × ٢ ، أو ٢ × ٣ م . وتقسم الأراضى الثقيلة إلى خطوط بعرض ٦٠ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ - ١٢ خطا فى القصبتين) . تكون زراعة البذور فى الأحواض إما نثرا ، وإما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم . وتكون الزراعة على الخطوط سرا فى الثلث العلوى من ريشتى الخط . ولايزيد عمق الزراعة فى كل الحالات على ١,٥ سم .

مواعيد الزراعة

يزرع اللفت البلدى عادة ابتداء من منتصف شهر أغسطس ، وتستمر زراعته إلى منتصف نوفمبر . وهو يتعرض للإزهار فى الزراعات المتأخرة عن ذلك . أما الأصناف الأجنبية .. فيمكن الاستمرار فى زراعتها حتى شهر فبراير ، أو بعد ذلك فى المناطق الساحلية ؛ وذلك لأنها بطيئة الاتجاه نحو الإزهار ؛ بسبب احتياجاتها العالية من البرودة .

عمليات الخدمة

من أهم عمليات الخدمة الزراعية التى تعطى لحقول اللفت مايلى :

الخف

تخف النباتات المتزاحمة بعد تمام الإنبات بحيث تكون على مسافة ٥ – ١٠ سم من بعضها البعض .

العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة

تزرع الحشائش يدويا ، أو بالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور ، أو على خطوط . ويمكن استعمال مبيدات الحشائش كما سبق بيانه فى الكرنب .

الـــرى

يلزم توفير الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ نظرا لأن نقصها يؤدى إلى نقص المحصول ، واكتساب الجذور طعما غير مقبول .

التسميد

يسمد اللفت فى مصر بمعدل ١٠ م^{3} من السماد العضوى قبل الحرث ، مع إضافة حوالى ١٠٠ كجم سماد سلفات نشادر ، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم على دفعتين ؛ تكون الأولى بعد الخف ، والثانية بعد ذلك بنحو أسبوعين .

الفسيولوجى

يحتوى اللفت على نفس مركبات الثوسيانات الضارة التى سبقت مناقشتها فى الكرنب .

وبالنسبة للإزهار .. فقد أوضح Sakr عام ١٩٤٤ أن نباتات اللفت يلزمها أن تتعرض لدرجة حرارة منخفضة مقدارها ١٠ – ١٥° م حتى تتهيأ للإزهار ، ولم يكن للفترة الضوئية أى تأثير . أما استطالة الشماريخ الزهرية (الحوامل النورية) .. فقد تطلبت ارتفاع درجة الحرارة إلى ١٥ – ٢٠° م ، وساعدت الفترة الضوئية الطويلة على سرعة استطالتها .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تحصد حقول اللفت بعد الزراعة بنحو ٤٠ – ٧٠ يوماً حسب الصنف ، عندما تبلغ الجذور حجما صالحاً للتسويق ، وأنسب الجذور هى التى يتراوح قطرها من ٦ – ١٠ سم . ويؤدى ترك اللفت بدون حصاد إلى تليف الجذور ، وزيادتها كثيرا فى الحجم . هذا .. ويمكن إجراء عملية تقليع الجذور إما يدوياً ، وإما آليا .

ومن أهم عمليات التداول ، والإعداد للتسويق بعد الحصاد .. غسل الجذور للتخلص من الطين

العالق بها وتحسين مظهرها ، وقطع النموات الخضرية ، أو ربطها فى حزم عند الرغبة فى تسويقها بالنموات الخضرية . ويفيد تشميع جذور اللفت فى اكتسابها مظهرا براقا ، وتقليل الفقد فى الوزن عند التسويق .

يخزن اللفت فى درجة حرارة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ - ٩٥٪ . تحتفظ الجذور بجودتها فى هذه الظروف لمدة ١٠ - ١٤ يوما عند تخزينها بالعروش (النموات الخضرية) ، ولمدة ٤ - ٥ أشهر عند تخزينها بدون العروش . ولايجوز أن تخزن الجذور المجروحة ، أو المصابة بالأمراض .

الآفــات

يصاب اللفت بعدد من نفس الآفات التى يصاب بها الكرنب ، والتى سبق بيانها فى الفصل الخامس عشر .

مراجع مختارة

McNaughton, I.H. 1976. Turnip and relatives. In. N. W. Simmonds (Ed.) "Evolution of crop Plants" pp. 45-48. Longman, London.

Seelig, R.A. 1973. Fruit & vegetable facts & pointers: turnips. United Fresh Fruit & Vegetable Association; Alexandria, Va. 8 p.

الفصـــــل الثــــامن عشـــــر

الفجـــــل

يطلق على الفجل اسم الرويد فى بعض الدول العربية ، ويسمى بالإنجليزية Radish، واسمه العلمى Rphanus sativus، ويتبع العائلة الصليبية Cruciferae . يعد الفجل أحد محاصيل الخضر المعروفة فى معظم دول العالم ، وتنتشر زراعته فى الوطن العربى ، إلا أنه أقل أهمية - من الوجهة الاقتصادية - عن غيره من الخضر الرئيسية .

يعتقد أن الفجل نشأ فى الصين ؛ حيث لايزال ينمو فيها بحالة برية . كما يعتقد أن منطقة وسط آسيا تمثل مركزا ثانويا لنشأة الطرز المختلفة من الفجل ، بعد أن انتقل إليها من الصين فى عصور ماقبل التاريخ . وقد كان الفجل غذاء معروفا لدى قدماء المصريين ، والإغريق ، والرومان . هذا .. بينما يذكر آخرون أن الفجل نشأ فى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، ثم انتقل منها إلى الصين .

تعد جذور الفجل متوسطة فى محتواها من الكالسيوم (٣٠ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١,٠ مجم/١٠٠ جم) ، وحامض الأسكوربيك (٢٦ مجم/١٠٠ جم) . وتعد أوراق الفجل أغنى من جذوره فى محتواها من فيتامين أ .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالفجل فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٣٠١ فدان ، وكان متوسط إنتاج الفدان نحو ٥,٣ طناً من النباتات الكاملة . وكانت أغلب المساحة المزروعة فى العروة الشتوية (١٤٦٤ فداناً) ، مع مساحات أقل فى العروتين الصيفية (١٠٣٦ فداناً) ، والخريفية (٨٠١ فدان) ولم يختلف متوسط محصول الفدان كثيرا بين العروات الثلاث .

الوصف النباتى

الفجل نبات عشبى ذو موسمين ، أو مرحلتين للنمو ، يكون النمو خضريا فى موسم النمو الأول ، وزهريا فى موسم النمو الثانى . ومعظم الأصناف حولية ، خاصة فى المناطق ذات الشتاء المعتدل البرودة ، بيد أن بعضها ذو حولين ، ويحتاج إلى التعرض لدرجة حرارة منخفضة شتاء ؛ حتى تتهيأ نباتاته للإزهار .

ينمو الجذر الأولى للفجل بسرعة ، ويتعمق فى التربة . وعندما يصل النمو النباتى إلى المرحلة المناسبة للاستهلاك .. يكون النمو الجذرى قد وصل إلى عمق ٦٠ - ٩٠ سم ، مع انتشار جانبى لمسافة ٣٠ - ٤٠ سم ، إلا أن معظم السطح الجذرى النشط فى عملية الامتصاص يكون على عمق ٥ - ٢٠ سم من سطح التربة . أما فى النباتات المكتملة النمو .. فإن الجذر الرئيسى يتعمق لمسافة ١٨٠ - ٢١٠ سم ، وتتعمق بعض الجذور الجانبية القوية لمسافة ٩٠ - ١٢٠ سم ، ولكن لاتصل إلى هذا العمق إلا الجذور التى تتفرع فى القدم (٣٠ سم) العلوى من الجذر الأولى . ويصل الانتشار الجانبى للنبات البالغ إلى مسافة ٩٠ سم ، ويكون معظم السطح الجذرى النشط فى الامتصاص فى القدم العلوى من التربة فى دائرة قطرها ١٨٠ سم .

يؤكل من الفجل الجزء الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر . يتراوح طول هذا الجزء فى معظم الأصناف التجارية (الحولية) من ٢,٥ - ١٢,٥ سم ، ولايزيد قطره على ٢,٥ سم . وهى تختلف فى الشكل من بيضاوية إلى طويلة مستدقة ، وفى اللون الخارجى الذى قد يكون أبيض ، أو أبيض مشوبا بدرجات مختلفة من اللون الأحمر أو القرمزى . وتكون بعض الأصناف الحمراء ذات قمة بيضاء ، بينما تكون جذور بعض الأصناف صفراء اللون . أما الأصناف ذات الحولين .. فإن جذورها تكون طويلة جدا ، ولونها الخارجى أسود ، أو أبيض ، أو أبيض مع أحمر ، أو أحمر .

تكون الساق قصيرة جدا فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل مع بداية الإزهار ؛ لتكون حاملا نوريا متفرعا ، يصل طوله إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم .

يتراوح طول الورقة فى موسم النمو الأول من ١٠ - ١٥ سم فى الأصناف الحولية ، بينما يصل طولها إلى نحو ٤٥ سم فى الأصناف ذات الحولين ؛ مثل : جابانيز ونتر Japanese Winter. وتكون الأوراق إما ملساء ، وإما مغطاة بشعيرات خشنة حسب الصنف .

تكون أزهار الفجل بيضاء ، أو وردية اللون ، وتحمل فى نورات راسمية طرفية ، وتتشابه فى تركيبها العام مع أزهار الكرنب . والتلقيح فى الفجل خلطى ؛ بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتى Self Incompatibility، ويتم بواسطة الحشرات .

إن ثمرة الفجل ليست خردلة كبقية الصليبيات ، ولكنها قرن حقيقى true pod. يبلغ طولها من ٢,٥ - ٧,٥ سم ، ولها منقار Peaked، ولا يوجد بها تقسيم داخلى ، ولاتنشق ، وبها من ٦ - ١٢ بذرة . ويطلق عليها أحيانا اسم خريدلة .

يكون لون البذور بنياً ضارباً إلى الحمرة ، أو إلى الصفرة عند النضج . وهى أكبر حجما من بذور الكرنب ؛ حيث يصل قطرها إلى نحو ٣ م .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الفجل حسب الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب طول موسم النمو .. فتوجد :

أ - أصناف ذات موسم نمو قصير Spring Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة بسرعة ، وتصبح صالحة للحصاد فى خلال ٣٠ - ٣٥ يوما من زراعة البذور ، وهى حولية ، ولاتبقى جذورها فى حالة صالحة للاستعمال إلا لفترة قصيرة ؛ لذا .. يلزم الإسراع بحصادها .

ب - أصناف ذات موسم نمو متوسط الطول Summer Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة بسرعة أقل ، وتصبح جاهزة للحصاد فى خلال ٤٠ - ٦٠ يوما من زراعة البذور ، وتبقى جذورها صالحة للاستعمال لفترة أطول مما فى أصناف المجموعة الأولى .

جـ - أصناف ذات موسم نمو طويل Winter Cultivars :

تنمو أصناف هذه المجموعة ببطء ، وتصبح جاهزة للحصاد فى خلال ٦٠ - ٨٠ يوما من زراعة البذور ، وتصل جذورها إلى أحجام كبيرة ، وتخزن بصورة جيدة ، وهى ذات حولين ؛ حيث يبقى نموها خضريا فى الجو الحار ، والنهار الطويل ، ولاتتهيأ للإزهار إلا بعد تعرضها لمعاملة الارتباع .

٢ - تقسيم الأصناف حسب لون الجذر وشكله مع موعد النضج كمايلى :

أ) الأصناف المبكرة النضج :

(١) الجذور صغيرة كروية أو زيتونية الشكل :

(أ) اللون الخارجى أحمر كما فى عديد من الأصناف ؛ مثل : شرى بلى Cherry Belly، وكوميت Comet، وإيرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe.

(ب) اللون الخارجى أحمر من أعلى ، وأبيض من أسفل ، كما فى: فرنش بريكفست French Breafast، وسباركلر Sparkler.

(٢) الجذور الطويلة :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت أيسكل White Icicle، والبلدى .

(ب) اللون الخارجى أحمر ؛ كما فى لونج سكارلت Long Scarlet.

ب) الاصناف المتوسطة فى موعد النضج :

(١) الجذور الكروية :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى جولدن جلوب Golden Globe.

(ب) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت ستراسبورج White Strasburg.

جـ) الأصناف المتأخرة النضج :

(١) الجذور الكروية :

(أ) اللون الخارجى أبيض ؛ كما فى هوايت شاينيز White Chinese.

(ب) اللون الخارجى وردى كما فى شايناروز China Rose.

(جـ) اللون الخارجى أسود كما فى روند بلاك سبانش Round Black Spanish.

(٢) الجذور الطويلة :

(أ) اللون الخارجى أسود كما فى لونج بلاك سبانش Long Black Spanish.

من أهم أصناف الفجل مايلى :

١ – البلدى :

وهو أكثر الأصناف انتشارا فى الزراعة فى مصر ، نموه قوى . أوراقه عريضة ملساء ، كثيرة التفصيص ، وجذوره طويلة بيضاء ، وحريفة . سريع النضج .

٢ – البرلسى :

يشبه الصنف البلدى . أوراقه عريضة ملساء ، وخالية من التفصيص .

٣ – إيرلى سكارلت جلوب Early Scarlet Globe :.

يعرف فى مصر بـ « الفجل الأحمر » . نموه الخضرى قصير . جذوره كروية ذات لون أحمر زاه . سريع النضج .

التربة المناسبة

ينمو الفجل فى جميع أنواع الأراضى سواء أكانت عضوية ، أم رملية ، أم ثقيلة . ويكون المحصول مبكراً فى الأراضى الرملية والطميية الرملية ، ويكون عاليا ولكنه يتأخر فى الأراضى الثقيلة .

تأثير العوامل الجوية

يكون إنبات البذور سريعا فى درجة حرارة تتراوح من ١٨ - ٢٩° م ؛ فلا تزيد فترة الإنبات على ٣ - ٤ أيام . وتقل سرعة الإنبات بدرجة ملحوظة مع انخفاض درجة الحرارة عن ١٣° م . ويحتاج النبات إلى جو معتدل البرودة لإعطاء محصول مرتفع ذى جودة عالية . ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النباتات من ١٠ - ١٨° م ، مع نهار قصير إلى متوسط الطول . يؤدى انخفاض درجة الحرارة عن هذا المجال إلى مضاعفة الفترة اللازمة من الزراعة إلى الحصاد تقريبا ؛ فتحتاج الأصناف المبكرة إلى حوالى ٤٠ - ٥٠ يوماً بدلاً من ٢٣ - ٣٠ يوماً . وبينما تتحمل نباتات الفجل الصقيع الخفيف .. فإن ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى مايلى :

١ - استطالة جذور الأصناف ذات الجذور الكروية .

٢ - يصبح مركز الجذر إسفنجياً ومليئا بالفجوات الهوائية ، وهى الظاهرة التى يطلق عليها اسم « التخويخ » ، وتحدث خاصة فى الأصناف الكروية الجذور إذا تركت فى الجو الحار دون حصاد .

٣ - زيادة حرافة الجذور .

٤ - زيادة النمو الورقى .

٥ - قد ينمو الشمراخ الزهرى فى الأصناف المبكرة (الحولية) قبل أن تتكون جذور صالحة للاستعمال . أما الأصناف ذات الحولين .. فإنها لاتزهر إلا بعد أن تتعرض لمعاملة الارتباع .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الفجل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتلزم لزراعة الفدان حوالى ٤ - ١٠ كجم من البذور ؛ حسب طريقة الزراعة ، والصنف المستخدم ؛ فتبلغ الكمية المستعملة حوالى ٤ كجم فى الأصناف الأجنبية ، ونحو ٨ كجم فى الفجل البلدى الذى يزرع بكثافة أكبر . وتزيد كمية التقاوى عند الزراعة على خطوط عما تلزم عند الزراعة فى أحواض . يجهز الحقل للزراعة بالحراثة ، والتزحيف ، والتسميد بالأسمدة العضوية ، ثم تقسم الأرض إلى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م ، أو ٢ × ٣ م . ويحسن أن تكون الزراعة فى الأراضى الثقيلة على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) . تزرع البذور فى الأحواض نثرا ، أو فى سطور على بعد ١٥ - ٢٠ سم من بعضها البعض . أما عند استعمال الخطوط .. فإن الزراعة تكون سراً فى الثلث العلوى من ريشتى الخط . ولايزيد عمق الزراعة - فى أى من طريقتى الأحواض ، أو الخطوط - على ١ - ١,٥ سم .

مواعيد الزراعة

يزرع الفجل البلدى طوال العام . وأفضل العروات هى التى تزرع بذورها من سبتمبر إلى آخر فبراير أثناء الجو المعتدل الحرارة ، والنهار القصير . تتجه النباتات التى تزرع متأخرة عن ذلك نحو الإزهار قبل أن تتكون بها جذور اقتصادية ؛ لذا .. فإنها تقلع وهى مازالت صغيرة لاستعمال أوراقها فقط .

أما أصناف الفجل الأجنبية التى تزرع لأجل جذورها فقط .. فإن زراعتها تقتصر على الفترة من سبتمبر إلى آخر فبراير ، وهى الفترة المناسبة لنمو وتكوين الجذور ، قبل أن تتجه النباتات نحو الإزهار . ويمكن تأخير الزراعة قليلاً عن ذلك فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة الزراعية

الخف

تخف النباتات المتزاحمة بحيث تتراوح المسافة بين النباتات المتجاورة من ٢ - ٣ سم فى الأصناف المبكرة ، ومن ٥ - ١٠ سم فى الأصناف المتأخرة . وتسوق النباتات التى تقلع - عند الخف - عادة .

العزق ومكافحة الحشائش

تزال الحشائش - يدوياً - عند الزراعة نثراً فى أحواض ، وبالعزق السطحى عند الزراعة فى سطور أو على خطوط .

الـرى

يحتاج الفجل إلى استمرار توفر الرطوبة فى التربة ؛ وذلك لأن تعرض النباتات للعطش يؤدى إلى مايلى :

أ - تقليل سرعة النمو ، ونقص المحصول .

ب - زيادة حرافة الجذور .

جـ - زيادة ظاهرة تكوّن الفجوات الهوائية بمركز الجذر (التجوف) .

د - زيادة الاتجاه نحو الإزهار السريع .

التسميد

يسمد الفدان - عادة - بنحو ١٠ م^3 من السماد البلدى ، مع إضافة ١٠٠ كجم سلفات

نشادر ، و ١٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو أسبوعين . ويضاف فى الأراضى الفقيرة ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر عند الزراعة .

الفسيولوجى

محتوى الجذور من أيون الثيوسيانات

يحتوى الفجل – كغيره من الصليبيات الأخرى – على مركبات الجلوكوزينولات المنتجة لأيون الثيوسيانات الذى يؤدى – عند كثرة تناوله فى الغذاء – إلى تضخم الغدة الدرقية . وقد وجد — عند دراسة محتوى جذور ١٠٩ أصناف من الفجل – أن أكثر المركبات انتشاراً بها هو 4 — methylthio-3-butenyl-gluecosinolates ، مع تواجد كميات قليلة من المركبات التالية :

4— methylsulfinylbutyl-glucosinolates

4— methylsulfinyl-3-butenyl-glucosinolates

3— indolymethyl-glucosinolates

وقد وجدوا أن أكثر من ٨٠٪ من الأصناف الحمراء الأوروبية تحتوى جذورها على ١٠٠ – ١٩٩ ميكرومول من مركبات الجلوكوزينولات/١٠٠ جم ، مقابل ١٠٠ – ٢٩٩ ميكرومول/١٠٠ جم فى جذور الأصناف الكورية ، و ٢٠٠/٣٩٩ ميكرومول/١٠٠ جم فى جذور الأصناف الأمريكية .

الإزهار

وجد أن الإزهار واستطالة الشماريخ الزهرية تحدثان فى أصناف الفجل الحولية (المبكرة) عند زيادة طول النهار ، وليس للحرارة المرتفعة أى دور فى هذا الشأن . ولكن نظراً لأن زيادة طول النهار صيفاً يصاحبها – عادة – ارتفاع فى درجة الحرارة ؛ لذا .. كان الربط الظاهرى بين الحرارة المرتفعة والإزهار . أما الأصناف المتأخرة اليابانية ، والصينية (ذات الحولين) .. فإنها تحتاج إلى التعرض للحرارة المنخفضة ؛ حتى تتهيأ للإزهار .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تتوقف الفترة من الزراعة للحصاد على الصنف المستعمل ، وموعد الزراعة . فيستغرق الصنف البلدى من ٢٥ – ٣٠ يوماً صيفاً ، ونحو ٤٥ يوماً شتاء ، بينما تصل جذور الأصناف الأجنبية إلى

الحجم المناسب للحصاد بعد ٢٥ - ٨٠ يوماً . ولاتقلع جذور الفجل إلا بعد أن تصل إلى الحجم المناسب للاستهلاك ، باستثناء الفجل البلدى الذى يزرع صيفاً ، والذى يحصد مبكراً قبل أن يزهر ، وتستعمل أوراقه . ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى إحداث التغيرات التالية :

١ - تشقق الجذور ، وتفلقها .

٢ - تجوف الجذور خاصة فى الأصناف ذات الجذور الكروية .

٣ - ازدياد ظاهرة الجذور الإسفنجية المركز (ظاهرة الـ pithiness، أو التخويخ) .

٤ - الزيادة الكبيرة فى الحجم عما يناسب ذوق المستهلك .

٥ - احتمال نمو الشماريخ الزهرية .

هذا .. ويجرى الحصاد بجذب النبات يدوياً ، أو آلياً . وتتوفر آلات تقوم بحصاد ١٤ خطاً دفعة واحدة بمعدل حوالى نصف طن فى الدقيقة . وتقوم الآلة بجذب النباتات من التربة ، وقطع النموات الخضرية ، ثم تفريغ الجذور فى سيارة نقل ، تسير بمحاذاة آلة الحصاد فى الحقل .

التداول

تجرى على الفجل عمليات الغسل ، والفرز ؛ لاستبعاد الجذور المصابة بالأمراض والمتشققة ، والتدريج ، ثم الربط فى حزم . ومن الأهمية بمكان .. إجراء عملية التبريد الأولى إلى ٤° م بطريقة الرش ، أو الغمر فى الماء البارد hydrocooling.

التخزين

تخزن جذور الفجل - فى أكياس بلاستيكية - على درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ . أما النباتات الكاملة .. فإنها تخزن مع الثلج المجروش . وتتوقف فترة التخزين على : الصنف ، وطريقة التخزين ؛ فالأصناف المبكرة تخزن بأوراقها لمدة أسبوع إلى أسبوعين ، وبدون أوراقها لمدة ٣ - ٤ أسابيع ، وتخزن الأصناف المتأخرة بحالة جيدة لمدة ٢ - ٤ أشهر . وتقل فترة التخزين بارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى .

الآفـــات

يصاب الفجل ببعض الآفات التى يصاب بها الكرنب ، وقد سبق بيانها فى الفصل الخامس عشر .

مراجع مختارة

Carlson, D.G., M.E. Daxenbichler, C.H. vanEtten, C.B. Hill and P.H. Williams. 1985. Glucosinolates in radish cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 634-638.

Murray, J. 1977. Fruit & vegetable facts & pointers: Radishes. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Va 15p.

الفصـــل التاســع عشـــر

البنجـــــر

يعد البنجر أحد أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الرمرامية Chenopodiaceae. ومن أسمائه العربية الشائعة : بنجر المائدة ، والشمندر ، والشوندر . ويسمى بالإنجليزية beet، أو table beet، أو garden beet. واسمه العلمى Beta vulgaris ssp. vulgris.

يعتقد أن موطن البنجر هو أوروبا ، وشمال أفريقيا ، ويعد الشرق الأدنى مركزا ثانويا لنشأة المحصول . وقد عرفه قدماء الإغريق ، والرومان ، ويعتقد أنه نشأ من بنجر البحر B. maritima.

يعد البنجر من الخضر الغنية جدا بالنياسين (٠,٤ مجم/ ١٠٠ جم) ، والمتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية (٩,٩٪) ، ولكنه يعد فقيراً فى محتواه من العناصر الغذائية الأخرى .

الوصف النباتى

البنجر نبات عشبى ذو موسمين للنمو . يكمل النبات نموه الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم يتجه نحو الإزهار فى موسم النمو الثانى ، وذلك بعد أن يحصل على حاجته من البرودة (معاملة الارتباع) . ويعد البنجر نباتا ذا حولين فى المناطق الشديدة البرودة التى يتوقف فيها النمو النباتى خلال فصل الشتاء .

ينمو الجذر الأولى للنبات بمعدل يزيد على ٢,٥ سم يوميا ، لمدة ثلاثة شهور ونصف ، إلى أن يتعمق لمسافة ٣ أمتار . وينمو فى الستين سنتيمترا العلوية من التربة نوعان من الجذور الجانبية . يكون النوع الأول شديد التفرع ، وقصيرا ، وبأعداد كبيرة ، ويملأ التربة بشكل مخروطى ، يبلغ قطره عند السطح ٤٥ سم ؛ حيث تنمو الجذور فى صفوف على جانبى الجذر الرئيسى ، وتتعمق لمسافة ٦٠ سم . أما النوع الثانى .. فيتكون من أفرع جذرية قوية ، تنمو مختلطة بالأفرع الجذرية القصيرة . تنمو الأفرع القوية أفقيا ، أو عموديا ، ويصل امتدادها الجانبى إلى مسافة ١٢٠ سم ؛ والرأسى إلى عمق ٩٠ – ١٨٠ سم . أما بعد الستين سنتيمترا العلوية من التربة .. فإن معظم الأفرع

الجذرية تنمو رأسيا ، ولايزيد نموها الجانبى على ٣٠ سم ، وتشكل - مع الجذر الرئيسى - مجموعا جذريا نشطا فى أعماق التربة .

ويتكون المجموع الجذرى فى مرحلة الإزهار من ٤٠ - ٦٠ جذراً ليفياً ، تنشأ على المنطقة السفلى من الجزء المتضخم ، وعلى بقايا الجذر الأولى . تنتشر هذه الجذور لتملأ مسافة ٩٠ سم حول النبات .

يختلف شكل الجزء المتضخم المستعمل فى الغذاء حسب الصنف ؛ فمنه المنضغط (المبطط) oblate، والكروى ، والمستطيل ، والمستدق . ويتكون هذا الجزء من تاج ، ورقبة ، وجزء سفلى . يعتبر التاج بمثابة ساق قصيرة ، تخرج منها مجموعة متزاحمة من الأوراق فى موسم النمو الأول . وتشكل الرقبة بقايا السويقة الجنينية السفلى ، ويوجد معظمها فوق سطح التربة ، وتكوّن مع الرقبة الجزء الأكبر من الجزء المتضخم . أما الجزء السفلى منه .. فينشأ من الجذر الأولى ، وتخرج منه الجذور الجانبية .

يختلف كذلك لون الجزء المستعمل فى الغذاء ؛ حسب الصنف ، ومرحلة النضج ، والعوامل البيئية ؛ مثل : درجة الحرارة ، وقوام التربة ، ومستوى التغذية ، ويتباين اللون الخارجى من الأحمر المائل إلى البرتقالى ، إلى الأحمر القرمزى القاتم . كما يتباين اللون الداخلى من الأحمر الفاتح إلى الأحمر القاتم .

وتظهر فى القطاع العرضى للجزء المستعمل فى الغذاء الأنسجة التالية من الخارج إلى الداخل : البشرة ثم القشرة - وهى طبقة رفيعة - ثم حلقات النمو growth rings، وهى حلقات متبادلة من الأنسجة الوعائية والأنسجة الخازنة . وتكون حلقات الأنسجة الخازنة أعرض نسبيا وأقتم لونا من حلقات الأنسجة الوعائية .. ويعرف هذا الاختلاف فى اللون باسم التمنطق zoning.

تكون ساق البنجر قصيرة جدا فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . وينمو فى موسم النمو الثانى شمراخ زهرى أو أكثر من منطقة التاج ، يصل ارتفاعه إلى ٦٠ - ١٢٠ سم . لايكون الشمراخ الزهرى قائما كما فى الجزر واللفت ، بل يميل إلى أسفل ، خاصة عند ازدياد ثقل البذور بعد نضجها .

عنق الورقة طويل ، والنصل مثلث ، أو بيضاوى ، أو بيضاوى طويل ، وحافته مسننة . ويزيد سمك العنق ، وعرض النصل فى الجو البارد . يتراوح لون النصل من الأخضر الفاتح إلى الأحمر القاتم أو القرمزى ؛ حسب الصنف والعوامل البيئية ، ويظهر اللون الأحمر ، أو القرمزى بدرجة أكبر عادة فى العرق الوسطى وتفرعاته بنصل الورقة .

تحمل الأزهار فى نورات كبيرة . ويبدأ الإزهار من قاعدة النورة إلى أعلى ، وتنضج البذور بنفس الترتيب أيضا . وأزهار البنجر جالسة تقريبا ، وتحمل مفردة غالبا ، وإن كانت تحمل أحيانا فى مجاميع

من ٢ - ٣ أزهار فى آباط قنابات على محور النورة ، وفروعها . الزهرة صغيرة خالية من البتلات ، ولها كأس صغيرة ، تتكون من خمس سبلات خضراء منفصلة ، وبها خمس أسدية ، تتفتح متوكها طوليا . ويتكون المبيض من ثلاث كرابل ملتحمة ، وقلم واحد ، وثلاثة مياسم .

لايكون الميسم مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح وقت تفتح الزهرة . تتفتح الزهرة فى الصباح ، وتنتشر حبوب اللقاح قبل الظهر ، وتتفتح فصوص الميسم تدريجيا بعد الظهر ، ولكن لايكتمل تفتحها قبل اليوم الثانى و - أحيانا - اليوم الثالث من تفتح الزهرة . وتكون المتوك قد توقفت - حينئذ - عن إنتاج حبوب اللقاح . وتبقى فصوص الميسم - بعد تفتحها - قادرة على استقبال حبوب اللقاح ، لمدة تزيد على أسبوعين .

التلقيح فى البنجر خلطى ، وتنتقل حبوب اللقاح لمسافات بعيدة بواسطة الهواء . وقد أمكن جمع حبوب اللقاح من ارتفاع خمسة كيلو مترات فوق حقول البنجر . كما أن بعض الحشرات - مثل : التربس ، والنحل - تزور أزهار البنجر أحياناً . وربما كان للنحل دور فى زيادة محصول البذور .

إن ثمرة البنجر متجمعة aggregate، وتتكون نتيجة لالتحام مجموعة من الأزهار بمحيطاتها الزهرية حتى نضج البذور . ويؤدى جفاف الأعضاء الزهرية الملتصقة ببعضها البعض إلى تكون كتلة غير منتظمة الشكل ، شبه فلينية ، تعرف باسم كرة البذور seed ball . تحتوى الثمرة الواحدة على ٢ - ٦ بذرات حقيقية كلوية الشكل ، ولونها بنى مائل إلى الأحمر ، ويبلغ طول كل منها حوالى ٣ مم .

وقد تمكن مربو بنجر السكر (وهو يتبع نفس النوع النباتى الذى يتبعه بنجر المائدة) من إنتاج أصناف توجد بثمارها بذرة واحدة (monogerm)؛ نتيجة لعدم التصاق الأزهار ببعضها البعض عند تكوّن الثمار . ولهذه الصفة أهمية زراعية كبيرة ؛ حيث جعلت من الممكن زراعة البنجر على المسافات المرغوبة دون الحاجة إلى إجراء عملية الخف المكلفة . وقد أمكن نقل هذه الصفة من بنجر السكر إلى بعض أصناف بنجر المائدة ، إلا أن غالبية الأصناف مازالت ثمارها عديدة البذور (multigerm).

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف البنجر حسب التبكير فى النضج إلى : مبكرة ، ومتوسطة ، ومتأخرة ، وحسب شكل الجذور إلى : طويلة ، وقمعية ، وأسطوانية ، وبيضاوية ، وكروية ، ومضغوطة (مبططة ، أو لفتية) .

ومن أهم أصناف البنجر مايلى :

١ - كرسوبس اجيبتشيان Croby's Egyptian :

ينضج بعد نحو ٦٠ يوما من الزراعة . الجذور لفتية الشكل ، جانبها العلوى مسطح ، ولونها الداخلى أحمر قرمزى ، وبها تباين خفيف فى لون حلقات النمو .

٢ - ديترويت دارك رد Detroit Dark Red :.

ينضج بعد نحو ٧٠ يوما من الزراعة . الجذور كروية الشكل ، لونها الداخلى أحمر قاتم ، ولايظهر بها تباين فى لون حلقات النمو ، وصفاتها ممتازة .

٣ - ديترويت امبروفد Detroit Improved :.

ينضج بعد ٩٠ يوما من الزراعة ، الجذور كروية الشكل ، لونها الداخلى أحمر أرجوانى ، ولايظهر بها تباين فى لون حلقات النمو .

التربة المناسبة

يزرع البنجر فى كل أنواع الأراضى تقريبا ، ولكنه يجود فى الأراضى الطميية السلتية الجيدة الصرف ؛ حيث يكون المحصول فيها عالياً ، وتلك هى أنسب الأراضى لإنتاج محصول التصنيع الذى لايهم فيه التبكير فى النضج . كما تعتبر الأراضى العضوية مثالية لإنتاج البنجر ؛ لأنها رطبة ومفككة loose . وبالمقارنة .. فإن الأراضى الثقيلة لاتصلح لزراعة البنجر ؛ لأنها تؤدى إلى تشوّه الجذور ، بينما لاتجوز الزراعة فى الأراضى الرملية الخفيفة إلا عند توفر الماء . يتراوح pHالتربة المناسب للبنجر من ٥,٨ - ٧ ، ويعد من أكثر محاصيل الخضر تحملاً للملوحة فى التربة وماء الرى .

الاحتياجات البيئية

يعتبر البنجر من نباتات الجو البارد ، وهو يتحمل برودة الجو إلى حد كبير . تنبت البذور جيدا فى درجة حرارة ٢٩° م ، ويتراوح المجال المناسب للإنبات من ١٠ - ٢٩° م . ولايحدث إنبات فى حرارة تقل عن ٤° م ، أو تزيد على ٣٥° م . يتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٥ - ٢١° م . تتكون للنباتات فى هذه الظروف جذور ذات نسبة عالية من السكر ، وذات لون أحمر قاتم ، ولايوجد فيها تباين فى لون حلقات النمو . وينمو البنجر - أيضا - فى الجو الدافىء إلا أن نوعية الجذور تكون رديئة ؛ حيث يظهر بها تباين واضح فى لون حلقات النمو . وتؤدى كثرة تعرض النباتات لدرجة حرارة أقل من ١٥° م إلى تهيئتها للإزهار .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البنجر بالبذور (توجد البذور الحقيقية داخل كرات البذور Seed balls) ، أو الثمار

الحقيقية ، التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان حوالى ٤ كجم من البذور .

تزرع البذور (أو الثمار الحقيقية) فى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م ، أو ٣ × ٣ م نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم . وقد تزرع على ريشتى خطوط بعرض ٥٠ - ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ - ١٤ خطا فى القصبتين) فى الثلث العلوى من ريشة الخط . وتكون الزراعة فى أى من الطريقتين على عمق ١,٥ سم . ويمكن زراعة البذور آليا ، ولكن يلزم فى هذه الحالة تدريجها حسب الحجم ، أو تغليفها بمادة خاملة ؛ حتى تسهل زراعتها . ويلاحظ أن بادرات البنجر تظهر فوق سطح التربة على مدى فترة زمنية طويلة ؛ مما يجعل من الصعب إنتاج جذور متجانسة فى الحجم .

مواعيد الزراعة

أنسب موعد لزراعة البنجر فى مصر من سبتمبر إلى الأسبوع الأول من نوفمبر ، إلا أنه يزرع عادة فى أغسطس حتى فبراير ، وتمتد زراعته طوال العام فى المناطق الساحلية والمعتدلة . ويكون المحصول - عادة - منخفضا فى الزراعات المتأخرة التى تسودها درجات حرارة منخفضة فى ديسمبر ويناير . أما عند تأخير الزراعة حتى فبراير .. فإن النباتات تتعرض للبرودة فى بدء حياتها ؛ فتتهيأ للإزهار ، ثم تزهر عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة طول النهار نسبياً فى شهر أبريل . ويؤدى الإزهار إلى جعل الجذور صغيرة الحجم ، وفاتحة اللون .

عمليات الخدمة

الخف

ترجع أهمية عملية الخف إلى أن البذور المستخدمة فى الزراعة هى - فى واقع الأمر - ثمار متجمعة تحتوى كل منها على ٢ - ٦ بذور حقيقية . تجرى عملية الخف عادة بعد حوالى ٣ أسابيع من الزراعة ، وتزال فيها النباتات المتزاحمة بحيث تكون النباتات المتبقية على مسافة ٥ - ١٠ سم من بعضها البعض . وقد يؤخر الخف إلى أن تصبح بعض الجذور كبيرة ، وصالحة للاستهلاك حيث تخف وتسوّق ، وتترك الجذور الصغيرة لتكبر . ولاتجرى عملية الخف عادة عند زراعة البنجر لغرض التصنيع ؛ وذلك بسبب ارتفاع تكاليفها ، ويراعى فى هذه الحالة الاهتمام بكثافة الزراعة .

العزيق ومكافحة الحشائش .

إن الغرض من العزيق فى حقول البنجر هو التخلص من الحشائش ، ولايكوّم التراب حول النباتات فى أثناء العزيق . ويجب أن يكون العزيق سطحيا ؛ نظرا لأن معظم جذور البنجر توجد على عمق ٥ سم ، ويضرها العزيق العميق ، ويجب تجنب العزيق إلا وقت الضرورة .

الــرى

يعد الرى المنتظم ضروريا لزيادة كمية المحصول وتحسين نوعيته ؛ وذلك لأن العطش يؤدى إلى إبطاء النمو النباتى وصلابة الجذور . ويؤدى عدم انتظام الرى إلى تفرع المجموع الجذرى ، بينما يؤدى الإفراط فى الرى إلى غزارة النمو الخضرى (على حساب النمو الجذرى) ، وتأخر تكوين الجذور .

التسميد

يتطلب إنتاج محصول مرتفع ذى نوعية جيدة من الجذور أن يكون النمو النباتى منتظما وسريعا ، ويستلزم ذلك العناية بتوفير العناصر اللازمة للنباتات ؛ فيعتبر البنجر من الخضر التى تستجيب جيدا للتسميد الآزوتى ، والتسميد بأملاح المنجنيز . كما أنه يتطلب ويتحمل تركيزات عالية نسبيا من عنصرى : البورون ، والصوديوم ، ويفيد معه التسميد العضوى ، خاصة فى الأراضى الرملية والثقيلة ؛ حيث يعمل الدبال على توفير العناصر الغذائية ، وجعل التربة الرملية أكثر قدرة على الاحتفاظ بالرطوبة ، والتربة الثقيلة أكثر تفككا . ونظرا لما تسببه الأسمدة العضوية من مشاكل كثيرة بالنسبة للحشائش .. لذا فلابد وأن تكون تامة التحلل ، أو أن تضاف إلى المحصول الذى يسبق البنجر فى الدورة . ويسمد البنجر فى مصر بنحو ١٠ م^{3} سماداً عضوياً ، تزيد إلى ٢٠ م^{3} فى الأراضى الرملية ، مع ١٥٠ كجم سماد سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف على دفعتين بعد ثلاثة وستة أسابيع من الزراعة .

وإن لم تستعمل مبيدات حشائش تحتوى على البورون .. فلابد من التسميد بالبوراكس بمعدل ١٣ - ٢٢ كجم للفدان ، أو بأى سماد آخر يحتوى على البورون بمعدل ١,٣ - ٢,٢ كجم بورون للفدان . يستعمل الحد الأعلى فى الأراضى العضوية ، والثقيلة ، والقلوية . وتقل الكميات المستعملة عن ذلك إن سبق تسميد نفس الحقل بالبورون فى مواسم سابقة .

الفسيولوجى

اللــون

يرجع اللون الأحمر المميز لجذور البنجر إلى صبغة البيتاسيانين betacyanin، وهى مركب نيتروجينى يقترب - كيميائياً - من تركيب صبغة الأنثوسيانين anthocyanin. ويحتوى البنجر على صبغة أخرى صفراء اللون هى البيتازانثين betaxanthin. ويتحدد لون الجذر بالنسبة بين الصبغتين ، وهى التى تختلف باختلاف الأصناف ، وتتغير أثناء النمو ، وباختلاف الظروف البيئية .

الإزهار والإزهار المبكر

يعد الإزهار Flowering، والإزهار المبكر Premature seeding اسمين لظاهرة واحدة ، مفادها

اتجاه النباتات نحو النمو الزهرى ، ولكن يعنى بالأولى - عادة - الإزهار المرغوب عند إنتاج البذور ، بينما يعنى بالثانية الإزهار غير المرغوب فى حقول إنتاج محصول الجذور .

تتهيأ نباتات البنجر للإزهار عند تعرضها لدرجات حرارة منخفضة ، وتتجه نحو الإزهار - أى تستطيل شماريخها الزهرية - عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الفترة الضوئية . فقد أوضحت دراسات كروبوتشك Chroboczek عام ١٩٣٤ أن تعريض نباتات البنجر الصغيرة من الصنف كروسبس اجيبتشيان Crosby's Egyptian لدرجة حرارة تراوحت من ٤ - ١٠° م ، أدى إلى إزهار بعض النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ١٥ يوما ، وإزهار نحو ٥٠٪ من النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ٣٠ يوما ، ومعظم النباتات عندما كانت المعاملة لمدة ٦٠ يوما . ومن النتائج الأخرى التى توصل إليها كروبوتشك مايلى :

١ - كانت النباتات الصغيرة أقل حساسية لمعاملة الحرارة المنخفضة - وهو مايعرف الآن بتأثير فترة الحداثة - أى الفترة التى لاتستجيب خلالها النباتات لمعاملة الارتباع .

٢ - زال أثر الارتباع بتعريض النباتات لحرارة ٢١ - ٢٧° م ، بعد تعريضها للحرارة المنخفضة ، ويعرف هذا التأثير باسم devernalization.

٣ - تأثرت استجابة النباتات للحرارة المنخفضة بالفترة الضوئية ؛ حيث أدى تعريضها لفترة ضوئية أقصر من ١٢ ساعة إلى منع نمو الشمراخ الزهرى أو تأخيرة ، بينما أدى تعريضها لفترة ضوئية أطول من ١٤ ساعة إلى إسراع نمو الشمراخ الزهرى .

العيوب الفسيولوجية

يؤدى نقص البورون إلى إصابة البنجر بعيب فسيولوجى يعرف بأسماء مختلفة ، هى : التبقع الأسود الداخلى Internal black spot، والقلب الأسود Black heart، وعفن القلب Heart rot . تظهر الإصابة على صورة بقع فلينية سوداء اللون ، تنتشر فى الحلقات الفاتحة اللون من الجزء المتضخم من الجذر ، خاصة فى منطقة السويقة الجنينية السفلى . وتجدر الإشارة إلى أن الحلقات الفاتحة اللون هى التى توجد بها أصغر الخلايا النشطة فى الانقسام أثناء نمو الجذر . ويظهر نقص البورون - كما هو معروف عنه - فى الخلايا و الأنسجة الحديثة . ويؤدى ظهور هذه الأعراض إلى خسائر كبيرة عند استخدام البنجر معلباً ؛ لأن هذه الأجزاء الفلينية تنفصل عن الجذر إلى السائل المستعمل فى التعليب ، وترسب فى قاع العلبة ؛ فتبدو كأجسام غريبة داخل العلبة .

ومن الأعراض الأخرى لهذه الظاهرة .. ظهور تحلل شبكى فى السطح الداخلى المقعر لأعناق الأوراق ، وفشل الأوراق غير المتكشفة فى التكشف الطبيعى ، وتحللها وموتها عادة ، واكتساب الأوراق النامية مظهرا شريطيا ، ولونا أحمر قاتما . وقد تنمو البراعم الساكنة التى توجد فى آباط الأوراق المسنة ؛ مما يعطى البنجر مظهرا متوردا .

تظهر أعراض الظاهرة ، خاصة فى الأراضى المتعادلة والقلوية ؛ حيث يكون عنصر البورون غير ميسر للامتصاص بها . كما تظهر الأعراض فى الأراضى الرملية الخفيفة التى تتعرض للمطر الغزير أياً كان رقم حموضتها .

تعالج أعراض الظاهرة بالتسميد بالبورون كما سبق بيانه تحت موضوع التسميد ، وبزراعة الأصناف الأقل حساسية لنقص العنصر ؛ مثل : لونج دراك بلض Long Dark Blood.

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يحصد البنجر لغرض الاستهلاك الطازج عندما تبلغ جذوره حجما مناسبا للتسويق .. وتعد أفضل الجذور هى التى يتراوح قطرها من ٣ – ٣,٥ سم ؛ لذا .. يفضل أن يجرى الحصاد عندما يتراوح قطر معظم الجذور من ٢ – ٥,٥ سم . أما بنجر التصنيع .. فيحصد عندما يتراوح قطر معظم الجذور من ٢,٥ – ٧,٥ سم وتستعمل الجذور الكبيرة منها مهروسة فى أغذية الأطفال .

تكون حقول البنجر جاهزة للحصاد عادة بعد ٦٠ – ٨٥ يوما من الزراعة . وتطول المدة فى الجو البارد . يجرى الحصاد بتقليع النباتات يدوياً أو آلياً . وعند إجراء الحصاد آلياً لغرض التصنيع .. فإن الآلة تقوم بعمليتى تقليع النباتات ، وفصل النموات الخضرية عن الجذور .

التداول

أهم عمليات التداول – بعد الحصاد – هى إزالة الأوراق الخارجية الصفراء ، وتنظيف الجذور من الطين العالق بها ، والغسل ، والربط فى حزم . وقد يُسَوَّق البنجر بدون أوراقه ، ويسمح ذلك بتدريجه .

التخزين

يمكن تخزين البنجر بعروشه (الأوراق) لمدة ١٠ – ١٤ يوما بحالة جيدة فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية قدرها ٩٥٪ . أما عند فصل العروش .. فإن الجذور يمكن تخزينها تحت نفس الظروف لمدة ٣ – ٥ شهور . وتجب مراعاة ألا تزيد درجة حرارة التخزين عن ٧° م ؛ لتقليل العفن إلى أدنى مستوى ممكن ؛ نظرا لأن الرطوبة النسبية يجب أن تبقى عالية ؛ لمنع فقدان الرطوبة من الجذور ، وهو الأمر الذى يعد السبب الرئيسى لانكماشها . وتعتبر الجذور الصغيرة أكثر تعرضاً للانكماش من الكبيرة ؛ لزيادة نسبة سطحها الخارجى إلى وزنها . ويراعى دائما – عند التخزين – فرز الجذور التالفة واستبعادها ، وتوفير تهوية جيدة بالمخازن ، وقطع النموات الخضرية عن الجذور كلما كان ذلك ممكنا .

الآفـــات

يصاب البنجر بعدد من الأمراض ، التى من أهمها مايلى :

١ – البياض الزغبى ، ويسببه الفطر Peronospra farinosa f.sp. betae.

٢ – البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر Erysiphe betae.

٣ – الصدأ ، ويسببه الفطر Uromyces betae

٤ – الذبول وأعفان الجذور ، وتسببها عدة فطريات ؛ منها : Aphanomyces cochiloides ، و Pleospora betae ، و Pythium spp. ، و Rhizoctonia solani.

٥ – فيرس موازيك البنجر

كما يصاب البنجر كذلك بسوسة البنجر ، وذبابة أوراق البنجر ، وفراشة البنجر .

مراجع مختارة

Halbrooks, M.C. and L.A. Peterson. 1986. Boron use in the table beet and the relation of short-term boron stress to blackheart injury. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 751-757.

Khan, A.A. and A.G. Taylor. 1986. Polyethylene glycol incorporation in table beet seed pellets to improve emergence and yield in wet soil. HortScience 21: 987-989.

Seelig, R.A. 1966. Fruit & vegetable facts & pointers: beets. United Fresh Fruit & vegetable Association, Alexandria, Va. 11p.

الفصـــــل العشـــــرون

الســـــباخ

تعتبر السبانخ (أو الإسفاناخ) أحد محاصيل الخضر التابعة للعائلة الرمرامية Chenopodiaceae، وهى تسمى السبانخ بالإنجليزية Spinach، واسمها العلمى Spinacia oleracea.

لايعرف الموطن الأصلى للسبانخ على وجه الدقة ، ويعتقد أنها ربما نشأت فى منطقة غرب آسيا ، وخاصة فى جنوب باكستان ، وأفغانستان ، وإيران . وقد ذكرها ابن البيطار سنة ١٢٣٥ م . ونقلت زراعة السبانخ بواسطة العرب إلى الأندلس عام ١١٠٠ م ، ومنها انتشرت فى بقية أرجاء أوروبا .

تعتبر السبانخ من الخضر الغنية بفيتامينات أ (٨١٠٠ وحدة دولية/١٠٠جم) ، وحامض الأسكوربيك (٥١ مجم/١٠٠ جم) ، والريبوفلافين (٠,٢ مجم/١٠٠جم) ، وعناصر الحديد (٣,١ مجم/١٠٠ جم) ، والكالسيوم (٩٣ مجم/١٠٠ جم) ، إلا أن الكالسيوم الذى يوجد بالسبانخ يتحد مع حامض الأوكساليك - الذى يتوفر بها أيضا - ليكون أوكسالات الكالسيوم ، وهى ملح غير ذائب ؛ فلا يستفيد الجسم مما يتوفر فى السبانخ من كالسيوم .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٧٠٨٢ فدانا ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,٢٧ طناً . وقد كانت حوالى ٩٩٪ من المساحة المزروعة فى العروة الشتوية .

الوصف النباتى

السبانخ نبات عشبى حولى

يتكون لنبات السبانخ جذر وتدى ، يتعمق بسرعة فى التربة ، ويتفرع كثيرا فى الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ١٥ - ٢٥ سم ، ويشغلها بشكل جيد . وتمتد التفرعات الجذرية أفقيا لنحو ٣٠ سم أو أقل ، ثم تنمو عموديا لعمق ٩٠ - ١٢٠ سم . وتنمو الأفرع الجذرية التى تتكون على الجذر الرئيسى بعد عمق ٣٠ سم عموديا ، وتشغل التربة بصورة جيدة إلى عمق ١٨٠ سم .

تكون ساق السبانخ قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى حاملة الأزهار ، ويصل ارتفاعها إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم .

إن ورقة السبانخ بسيطة ، ويختلف شكلها ، وحجمها ، وملمسها باختلاف الأصناف . فقد تكون سهمية أو عريضة ، ومفصصة أو غير مفصصة ، وملساء أو مجعدة . ويرجع التجعد الشديد الذى يظهر بأوراق بعض أصناف السبانخ إلى النمو الزائد للأنسجة البرانشيمية بين عروق الورقة .

توجد بالسبانخ حالات الجنس التالية :

١ - نباتات مذكرة حادة Extereme males :.

تكون هذه النباتات عادة أصغر حجماً من بقية النباتات ، وتحمل أزهاراً مذكرة فقط . وتتميز بأن شمراخها الزهرى يكون إما خاليا من الأوراق ، وإما به أوراق صغيرة الحجم . وهى أول النباتات إزهاراً فى الحقل .

٢ - نباتات مذكرة خضرية Vegetative males :.

تحمل هذه النباتات - مثل سابقتها - أزهاراً مذكرة فقط ، إلا أن الأوراق تنمو على الشمراخ الزهرى بصورة طبيعية .

٣ - نباتات مؤنثة Females :

تحمل هذه النباتات أزهارا مؤنثة فقط ، وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين .

٤ - نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious:

تحمل هذه النباتات أزهاراً مذكرة ، وأخرى مؤنثة على نفس العناقيد الزهرية . وتختلف النسبة بين نوعى الأزهار اختلافا كبيرا من صنف لآخر ، ومن فترة لأخرى على نفس النبات . وقد تكون النسبة متقاربة ، وقد يسود أحد نوعى الأزهار على الآخر بدرجة واضحة ، إلا أن هذه الحالة نادرة .

٥ - نباتات تحمل أزهارا مؤنثة ، وأزهارا خنثى Gynomonoecious :

تكون معظم الأزهار التى تنتجها هذه النباتات مؤنثة ، إلا أنها تحمل أيضا نسبة قليلة من الأزهار الخنثى . وتنمو بامتداد الشمراخ الزهرى أوراق مكتملة التكوين . وتوجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة .

٦ - نباتات تحمل أزهارا مؤنثة ، وأزهارا كاملة ، وأزهارا خنثى Trimonoecious : توجد هذه النباتات بنسبة ضئيلة للغاية .

هذا .. وتكون غالبية النباتات إما مذكرة ، وإما مؤنثة ، وهما يوجدان بنسب متساوية عادة . ولاتزيد نسبة النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن عادة عن ٤٪ ، ويكون وجودها غالبا على حساب نسبة النباتات المؤنثة . أما بقية حالات الجنس .. فإنها نادرة ، ويكون وجودها بنسب منخفضة للغاية . وتعد حالة الجنس صفة وراثية لاتتأثر بالعوامل البيئية .

إن النباتات المذكرة الحادة غير مرغوب فيها ، ويعمد منتجو البذور إلى التخلص منها ؛ فهى تزهر مبكرة ، ويمكن تمييزها بسهولة عن غيرها . وترجع أهمية التخلص منها إلى أنها صغيرة الحجم ، وسريعة الإزهار ، وتلك صفتان غير مرغوبتين عند الإنتاج التجارى للسبانخ ، كما أنها لاتنتج بذورا - بحكم كونها مذكرة - لذا .. لاتهم منتج البذور .

تحمل الأزهار فى نورات طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى آباط الأوراق التى توجد بامتداد الشمراخ الزهرى . وتوجد الأزهار فى عناقيد يتكون كل منها من ٦ - ٢٠ زهرة ، وهى تخلو من التويج . تتركب الزهرة المذكرة من كأس ، تتكون من أربع قنابات ، وطلع يتكون من أربع أسدية ، لكل منها متكان كبيران . تتفتح متوك الزهرة الواحدة على مدى عدة أيام . وتتركب الزهرة المؤنثة من كأس ، تتكون من ٢ - ٤ قنابات ، ومتاع يتكون من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، و٤ - ٦ مياسم .

التلقيح فى السبانخ خلطى بالهواء ، وحبوب اللقاح صغيرة جدا ، لاتفيد معها تغطية النورات بأكياس من القماش لمنع التلقيح الخلطى . وتظل الأزهار المؤنثة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ٢ - ٣ أيام من تفتحها .

يتكون الجزء الصلب الخارجى من ثمرة السبانخ (وهى التى يطلق عليها - مجازا - اسم البذرة) من كأس الزهرة المؤنثة ، والغلاف الثمرى الخارجى ، وتحتوى الثمرة على بذرة واحدة ، وتسمى - نباتيا - urticle. تتكون الأشواك - فى أصناف السبانخ ذات الثمار (البذور) الشوكية - نتيجة لبروز وتصلب الأجزاء القنابية من كأس الزهرة .

الأصناف

يمكن تقسيم الأصناف على الأسس التالية :

١ - تقسيم الأصناف حسب ملمس الأوراق ؛ حيث تقسم إلى :

أ - ملساء ؛ مثل الصنف السالونيكى .

ب - مجعدة قليلا ؛ كما فى : فيروفلاى Virofly، وهولانديا Hollandia.

جـ - شديدة التجعد Savoy؛ كما فى : بلومزديل Bloomsdale، وفرجينيا سافوى Virginia Savoy.

٢ – تقسيم الأصناف حسب ملمس البذور ؛ حيث تقسم إلى :

أ – ملساء ؛ كما فى فيروفلاى .

ب – شوكية Prickly؛ كما فى : السالونيكى ، وهولانديا

٣ – تقسيم الأصناف حسب لون الأوراق ؛ حيث تقسم إلى :

أ – خضراء اللون ؛ كما فى : السالونيكى ، ونوبل Nobel.

ب – خضراء قاتمة ؛ كما فى : دارك جرين بلومزديل Darlk Green Nloomsdale.

جـ – خضراء مائلة إلى الأزرق ؛ كما فى : كنج أوف دانمرك King of Denmark.

٤ – تقسيم الأصناف حسب سرعة إزهارها ؛ حيث تقسم إلى :

أ – مبكرة ؛ كما فى فيروفلاى .

ب – متأخرة ؛ كما فى لونج ستاندنج بلومزديل Long Seanding Bloomsdale.

من أهم الصفات المرغوبة فى جميع أصناف السبانخ مايلى :

١ – البذور الملساء حتى تسهل زراعتها .

٢ – النمو القائم حتى لاتتلوث الأوراق بالتربة .

٣ – الأوراق السميكة الغضة ذات اللون الأخضر القاتم .

٤ – ارتفاع نسبة نصل الورقة إلى عنقها .

٥ – المقاومة للآفات السائدة فى منطقة الزراعة .

٦ – ألا تكون مبكرة الإزهار .

٧ – أما بالنسبة لملمس الورقة .. فتفضل الأصناف ذات الأوراق الملساء للاستهلاك الطازج فى الوطن العربى ، وهى الأصناف المفضلة للتصنيع كذلك . وتفضل الأصناف ذات الأوراق المجعدة للاستهلاك الطازج فى أوروبا ، وأمريكا . أما الأصناف ذات الأوراق المجعدة قليلا .. فتستعمل للغرضين .

ومن أهم أصناف السبانخ مايلى :

١ – البلدى أو القبرصى :

البذور شوكية ، الأوراق ملساء صغيرة سهمية الشكل . ضعيف النمو وسريع الإزهار .

٢ – السالونيكى :

البذور شوكية إلا أن أشواكها أصغر حجما مما فى الصنف البلدى . الأوراق ملساء كبيرة ، لها فصان فى قاعدة النصل (سهمية الشكل) . قوى النمو ، وسريع الإزهار ، إلا أنه أبطأ فى الإزهار من الصنف البلدى . يتساوى فى المحصول مع بعض الهجن المستوردة ، ويتفوق على أكثر الأصناف الأجنبية المفتوحة التلقيح ؛ أى غير الهجين .

٣ – فيروفلاى Virofly :.

البذور كروية ملساء ، الأوراق ملساء كبيرة سهمية الشكل ، النباتات قوية النمو متأخرة الإزهار . يصلح للزراعة فى العروات المتأخرة .

٤ – باسيفيك Pacific :.

الأوراق لحمية عريضة ، قوى النمو وغزير المحصول . يوصى بزراعته .

التربة المناسبة

تعتبر الأراضى الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، والملك Muck(أراض عضوية) أفضل الأراضى لزراعة السبانخ . تفضل الزراعة فى النوع الأول (الطميية الرملية) عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، وفى الطميية السلتية عند الرغبة فى إنتاج محصول مرتفع – دون الاهتمام بالتبكير فى النضج – كما هى الحال عند إنتاج السبانخ لغرض التصنيع . كما تنتج الأراضى الملك محصولا مرتفعا كذلك ، وتعد أفضل الأراضى لإنتاج محصول التصنيع ؛ حيث لاتوجد بها مشكلة التصاق الأتربة بالأوراق كما يحدث فى الأراضى المعدنية . ويشترط لنجاح زراعة السبانخ أن تكون الأرض جيدة الصرف ، وألا تكون ثقيلة ، وأن يتراوح الـ pHفيها من ٦ – ٧ . تتدهور السبانخ بشدة عند انخفاض pH التربة عن ٥,٠ ، كما تظهر بأوراقها أعراض نقص العناصر الدقيقة التى تثبت فى التربة عند ارتفاع الـ pH عن ٧,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور السبانخ ٢١° م ، ويتراوح المجال الملائم من ٧ – ٢٤° م . ولاتنبت البذور فى حرارة أقل من ٢° م ، أو أعلى من ٢٩° م .

وتعتبر السبانخ من نباتات الموسم البارد ؛ فهى تنمو جيدا فى الجو المائل للبرودة ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٠ – ١٦° م . وتعد السبانخ من أكثر محاصيل الخضر تحملا للصقيع ؛ حيث تتحمل النباتات درجة حرارة تصل إلى ٧° م تحت الصفر ، دون أن يحدث لها أى

ضرر . ويلاحظ أن الحرارة المنخفضة - خاصة أثناء الليل - تؤدى إلى زيادة التجعد فى الأصناف المجعدة الأوراق . بينما يتأثر النمو النباتى بشدة فى الحرارة المرتفعة . وتزهر النباتات عند زيادة طول النهار وارتفاع درجة الحرارة . وتكون الأوراق غضة فى الجو الرطب ، ويتراوح موسم النمو اللازم للسبانخ من ٦ - ١٠ أسابيع .

التكاثر وطرق الزراعة

تتكاثر السبانخ بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتتراوح كمية التقاوى اللازمة للفدان من ٣ - ٥ كجم عند الزراعة فى سطور ، ومن ٨ - ١٢ كجم عند الزراعة نثرا ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة عند الزراعة ؛ حيث تزيد كمية التقاوى المستخدمة فى الجو الحار .

ويمكن إسراع الإنبات ، وخفض الإصابة بمرض الذبول الطرى ؛ وذلك بنقع البذور فى الماء لمدة ٢٤ ساعة ثم معاملتها - بعد تجفيفها سطحيا - بالثيرام ٠,٧٥٪ ، أو الكابتان ١٪ ، أو الدايكلون ١٪ ، ثم زراعتها دون تأخير .

تزرع السبانخ فى أحواض مساحتها ٢ × ٣ م ، أو ٣ × ٣ م نثرا ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بحوالى ٢٥ سم . وتكون الزراعة على عمق ١,٥ - ٢ سم .

مواعيد الزراعة

تمتد زراعة أصناف السبانخ المحلية من منتصف أغسطس إلى منتصف شهر نوفمبر ، بينما تمتد زراعة الأصناف الأجنبية حتى آخر فبراير ، وقد تتأخر عن ذلك فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة

الخف

يعد الخف من أكثر العمليات الزراعية تكلفة ، ولاينصح بإجرائه ؛ لذا .. يجب التحكم فى كمية التقاوى ؛ حتى لاتزيد كثافة الزراعة عما ينبغى . ويمكن - عند الضرورة - خف النباتات على مسافة ١٠ سم من بعضها البعض فى السطر ، باستعمال فاس صغيرة . وقد تخف النباتات الكبيرة - يدويا - وتباع ؛ وبذا يتوفر مكانها لنمو النباتات الصغيرة المتبقية .

العزق ومكافحة الحشائش

يستحيل إجراء العزيق عند الزراعة نثرا ، و لكن يمكن العزق بفأس صغيرة عند الزراعة فى

سطور . وتعد مكافحة الحشائش فى حقول السبانخ أمرا ضروريا ، خاصة فى مراحل النمو الأولى ؛ لأنها تنافس المحصول بشدة ، وتزيد من صعوبة إجراء عملية الحصاد . ويفيد استعمال مبيدات الحشائش فى حقول السبانخ .

الـرى

يروى الحقل عند الزراعة ، وقد يروى مرة ثانية قبل إنبات البذور فى الجو الحار . يراعى بعد الإنبات أن معظم المجموع الجذرى موجود فى الطبقة السطحية من التربة ؛ لذا تحتاج السبانخ إلى الرى المتقارب بكميات قليلة . يؤدى انتظام الرى إلى تشجيع النمو النباتى ، وتكوين أوراق غضة ، بينما يؤدى الإفراط فى الرى إلى نقص المحصول ، واصفرار النباتات .

التسميد

تستجيب السبانخ للتسميد فى الأراضى الفقيرة . ويمكن الاستدلال على حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل أعناق الأوراق الصغيرة المكتملة النمو ؛ فهى تستجيب عندما يتراوح تركيز النيتروجين النتراتى بها من ٤٠٠٠ - ٨٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فوأ ٤) من ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم من ٢ - ٤٪ . ويدل الحد الأدنى على المستوى الذى تظهر عنده أعراض نقص العنصر ، بينما يدل الحد الأعلى على توفر العنصر للنباتات بما يكفى حاجتها .

تسمد السبانخ فى مصر بنحو ١٠ - ٢٠ م^{3} من السماد العضوى القديم المتحلل ، تضاف إلى التربة قبل الزراعة ، بالإضافة إلى ٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين : الأولى بعد الزراعة بنحو ٣ أسابيع ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

وتستجيب السبانخ للتسميد - فى الأراضى القلوية - بنحو ٥ كجم من كبريتات المنجنيز للفدان ، على أن تضاف رشاً ، و نحو ٥ كجم من البوراكس التجارى ، على أن تضاف مع الأسمدة الأخرى عن طريق التربة .

الفسيولوجى

محتوى الأوكسالات

يزيد محتوى أوراق السبانخ من حامض الأوكساليك بزيادة التسميد البوتاسى والنيتروجينى ، ويقل بزيادة مستوى التسميد الفوسفاتى . كما يزيد تركيز حامض الأوكساليك بانخفاض درجة الحرارة .

محتوى النترات

يعتبر المحتوى المرتفع من النترات فى غذاء الإنسان ساما له ؛ وذلك لأن أيون النترات يؤدى – لدى وصوله إلى الدم – إلى تحويل الحديدوز الموجود بهيموجلوبين الدم إلى أيون الحديديك ؛ فيتكون نتيجة لذلك مركب مثموجلوبين methmoglobin الذى لايمكنه نقل الأكسجين . يوجد هذا المركب بصورة طبيعية فى دم الأفراد الأصحاء بنسبة تصل إلى ١٪ من الهيموجلوبين الكلى فى البالغين ، و٤٪ فى الأطفال الحديثى الولادة ، و٦٪ فى صغار الأطفال المصابين بأمراض الجهاز التنفسى . تتحول هذه الكميات البسيطة – إنزيمياً – إلى هيموجلوبين بصورة تدريجية ، ويزداد الضرر فى الأطفال الحديثى الولادة عنه فى الأطفال الأكبر ، أو البالغين .

وقد وجدت اختلافات وراثية بين أصناف السبانخ ، والخس ، والفجل ، والفاصوليا الخضراء فى محتواها من النترات . وتعد السبانخ أكثر الخضروات احتواء على النترات ، خاصة فى أعناق الأوراق التى يزيد محتواها من النترات عن عدة أضعاف من محتوى الأنصال . ويعنى ذلك أن التخلص من أعناق الأوراق عند إعداد السبانخ للطهى ، أو للتصنيع يؤدى إلى التخلص من جزء كبير من النترات .

وقد تراوحت نسبة النترات فى أوراق ثلاثة أصناف من السبانخ من ٠,٠٤٥٪ إلى ٠,١٧٪ على أساس الوزن الجاف . وبالرغم من التفاوت الكبير المشاهد بين الأصناف فى محتواها من النترات .. إلا أن المستوى يعد منخفضا – بوجه عام – ولايمكن أن يضر الشخص البالغ .

وتتراكم النترات فى السبانخ مع زيادة التسميد الآزوتى ، وفى الضوء عنه فى الظلام ، وفى الأيام المشمسة عنه فى الأيام المبلدة بالغيوم .

الإزهار

اكتشف Garner ، و Allard عام ١٩٢٠ أن نباتات السبانخ تتجه نحو الإزهار فى النهار الطويل . وأوضحت دراسات Knott على السبانخ عام ١٩٣٤ أن الأوراق هى العضو النباتى الذى يستقبل تأثير الفترة الضوئية على الإزهار . و تبين من دراسات Magruder ، و Allard عام ١٩٣٧ وجود اختلافات كبيرة بين أصناف السبانخ فى استجابتها للفترة الضوئية . ويرجع إلى Knott – عام ١٩٣٩ – الفضل فى اكتشاف العلاقة بين الفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة فى التأثير على الإزهار فى السبانخ .

ويمكن تلخيص العوامل المؤثرة فى إزهار السبانخ فيما يلى :

١ – تعد السبانخ من نباتات النهار الطويل من حيث الإزهار ، وتتراوح الفترة الضوئية الحرجة من ١٢½ – ١٥ ساعة حسب الصنف .

٢ – عندما تكون الفترة الضوئية أطول من الفترة الحرجة .. فإن الحرارة العالية تؤدى إلى إسراع نمو الشمراخ الزهرى .

٣ – تزداد سرعة الإزهار مع زيادة طول الفترة الضوئية ، وتعد النباتات الأكبر عمراً أكثر حساسية للفترة الضوئية من النباتات الأصغر .

٤ – يحدث أسرع إزهار عند تعريض النباتات لدرجة حرارة منخفضة ، ثم لدرجة حرارة مرتفعة ، مع فترة ضوئية طويلة .

٥ – يؤدى تزاحم النباتات إلى سرعة اتجاهها نحو الإزهار .

ويعد الصنفان : البلدى ، والسالونيكى من أسرع الأصناف فى الإزهار ، وهما ليسا بحاجة إلى معاملة الحرارة المنخفضة حتى يزهرا ، بينما تحتاج أصناف أخرى – مثل : لونج ستاندنج ، وفايكنج ، وكنج أوف دانمرك – إلى التعرض للحرارة المنخفضة حتى تزهر فى النهار الطويل ؛ لذا .. فإنها تتأخر فى الإزهار .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يمكن حصاد نباتات السبانخ ، فى أى وقت ، بداية من مرحلة نمو ٥ – ٦ أوراق إلى ماقبل إزهارها مباشرة ، ويزداد المحصول كلما تركت النباتات لتكبر فى الحجم . ولكن يجب أن يجرى الحصاد – دائما – قبل بداية نمو الشمراخ ، والا فقدت النباتات قيمتها التسويقية . ويكون الحصاد عادة بعد شهر ونصف إلى شهرين ونصف من الزراعة .

تحصد السبانخ لأجل التسويق الطازج بقطع النباتات من الجذر تحت الأوراق السفلية مباشرة ، ويجرى ذلك بسكين حاد ، أو بفأس صغيرة . وفى النهار القصير .. يمكن إجراء الحصاد بقطع النباتات من فوق سطح التربة ، ثم تركها لتنمو من جديد ؛ وبذا يمكن الحصول على أكثر من (حشة) . وتؤخذ – عادة – الحشات الثلاث الأولى بعد شهر ونصف من الزراعة ، ثم كل خمسة أسابيع بعد ذلك . أما السبانخ التى تزرع لأجل التصنيع .. فإنها تقطع آلياً من فوق سطح التربة بنحو ٢,٥ سم . ويجب ألا يجرى الحصاد بعد المطر مباشرة ، أو بعد الندى الكثيف ؛ وذلك لأن الأوراق تكون سهلة التقصف فى هذه الظروف .

يتراوح محصول الفدان من ٤ – ١٠ أطنان ، بمتوسط قدره حوالى ٧ أطنان عند تقليع النباتات بجذورها بعد اكتمال نموها . أما عند إجراء ثلاث حشات .. فمن الممكن أن يصل المحصول إلى ١٢ – ١٥ طناً للفدان . وتتوقف كمية المحصول فى أى من طريقتى الحصاد على الظروف الجوية وخصوبة التربة .

التداول

تقلع نباتات السبانخ بعد الحصاد ؛ للتخلص من الأوراق الصفراء والمصابة بالأمراض . ويلى ذلك غسلها بالماء ، وهى تمر على سيور متحركة ؛ وذلك لأن غمرها بالماء فى أحواض ، ثم انتشالها يُحدث بها أضرارا كثيرة . ويراعى تداول المحصول بعناية ؛ حتى لاتتقصف أوراق النباتات وسيقانها . كما يراعى فى حالة شحن المحصول عدم غسلها سلفاً ؛ حتى لاتتعرض للإصابة بالعفن ، وتركها لتذبل قليلا قبل الشحن ؛ حتى لاتتقصف الأوراق . ويفضل تعبئة محصول السبانخ المعد للاستهلاك الطازج فى أكياس من البوليثيلين المثقب الذى يسمح بتبادل الغازات .

التخزين

يمكن تخزين السبانخ بحالة جيدة لمدة ١٠ - ١٤ يوما فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ - ٩٥٪ . وتفيد إضافة الثلج المجروش للعبوات لتبريد المحصول بسرعة ، والتخلص من الحرارة المنطلقة من التنفس . ومن أهم الأضرار التى تحدث للسبانخ أثناء التخزين مايلى :

١ - ذبول الأوراق ، ويزداد الذبول عند ارتفاع درجة الحرارة ، أو نقص الرطوبة النسبية .

٢ - نقص المادة الجافة نتيجة لاستهلاكها فى التنفس ، الذى يزداد معدله عند ارتفاع درجة الحرارة .

٣ - الإصابة بالأمراض . وتزداد الإصابة عند ارتفاع درجة الحرارة .

الآفـــات

تصاب السبانخ بمعظم الآفات التى تصيب البنجر ، والتى سبق بيانها فى الفصل التاسع عشر . وبالإضافة إلى هذه الآفات .. فإن السبانخ تصاب كذلك بكل من مرض الاصفرار الذى يسببه فيرس تبرقش الخيار ، و نافقات أوراق السبانخ .

مراجع مختارة

Maynard, D.N. and A.V. Barker. 1974. Nitrate accumulation in spinach as influenced by leaf type. J.Amer. Soc. Hort Sci. 99: 135-138.

Maynard, D.N., A.V Barker, P.L. Minotti and N.H. Peck. 1976. Nitrate accumulation in vegetables. Adv. Agron. 28: 71-118.

Mills, H.A., A.V. Barker and D.N. Maynard. 1976. Effects of nitrapyrin on nitrate accumlation in spinach. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 101: 202-204.

Parlevliet, J.E. 1967. The influence of external factors on the growth and development of spinach cultivars (Spinacia oleracea L.). H. Veenman & Zonen N.V., Wageningen. 75p.

Regan, W.S., V.N. lambeth, J.R. Brown and D.G. Blevins. 1968. Fertilization interrelationships on yield, nitrate and oxalic acid content of spinach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 485-492.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: spinach. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 22p.

الفصـــل الحـــادى والعشـــرون

الخـــــس

يعتبر الخس Lettuce أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة المركبة Compositae، ويعرف - علمياً - بالاسم Lactuca sativa. ويوجد مدى واسع من الاختلافات المورفولوجية بين طرز الخس المختلفة ؛ لذا فإنها تقسم إلى أربعة أصناف نباتية كما يلى :

١ - خس الرؤوس Head lettuce (أو الخس الكرنبى Cabbage lettuce) L. sativa var. capitata :

تدخل - تحت هذا الصنف النباتى - مجموعتان من الأصناف التجارية ؛ هما : خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف crisp head، وخس الرؤوس ذو الأوراق الدهنية butter head. تتميز المجموعة الأولى برؤوسها الصلبة ؛ مثل : جريت ليكس Great Lakes، ونيويوركر New Yorker. وتتميز المجموعة الثانية بأن رؤوسها أقل صلابة ، وبأن أوراقها ناعمة القوام ، ودهنية المظهر (ولكنها ليست دهنية الملمس) ؛ مثل : هوايت بوسطن White Boston.

٢ - خس الرومين Romain lettuce (أو Cos lettuce) L. sativa var longifiola :

يتميز هذا الصنف النباتى بأوراقه الطويلة الضيقة القائمة التى تكون رأسا مقفلة طويلة ، كما فى الصنف التجارى هوايت باريس White Paris.

٣ - الخس الورقى Leaf lettuce (أو الملتف Curled lettuce) L. sativa var. crispa :

يتميز هذا الصنف النباتى بأن أوراقه لاتكون رأسا مقفلة ، وإنما تزدحم وتندمج مع بعضها البعض ؛ لتكون رأسا سائبة loose head. وأوراق بعض أصنافها مجعدة بشدة وملتفة curled، ومهدبة fringed، كما فى : سالادباول Salad Bowl، وجراند رابيدز Grand Rapids.

٤ - الخس الهليونى Asparagus lettuce (أو خس الساق Stem lettuce) L. sativa var. asparagina :

تتميز الأصناف التجارية التى تتبع هذا الصنف النباتى بأن لها ساقا كبيرة متشحمة ، وهى التى يزرع من أجلها المحصول ، وتنتشر زراعتها فى آسيا . ومن أمثلتها : الصنف سلتس Celtuce.

يعتقد أن الموطن الأصلى للخس فى منطقة البحر الأبيض المتوسط ، وأغلب الظن أنه نشأ فى مصر ، ويبدو أنه زرع - أول مرة - منذ نحو ٤٥٠٠ سنة بواسطة قدماء المصريين ؛ فقد وجدت على جدران معابدهم نقوش لأوراق من الخس تشبه الخس البلدى (وهو من مجموعة الخس الرومين) . وكان الخس رمزا للمعبود (مين) إله التناسل عند قدماء المصريين . ويعتقد أنهم كانوا أول من زرع الخس كمحصول بذرى للحصول على الزيت . وقد ذُكِرَ الخسُّ كذلك - كثيرا - عند قدماء الرومان والإغريق .

يعد الخسُّ من محاصيل الخضر الغنية جدا بالنياسين (٠,٤ مجم/١٠٠ جم) ، ويعتبر غنياً - نسبياً - بالكالسيوم (٦٨ مجم/١٠٠ جم) ، ومتوسطاً فى محتواه من الحديد (١,٤ مجم/١٠٠ جم) ، وفيتامين أ (١٩٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) ، والبريبوفلافين (٠,٠٨ مجم/١٠٠ جم) . ويعتبر الخس الورقى أعلى فى القيمة الغذائية من خس الرؤوس ؛ نظرا لزيادة محتواه من فيتامينى أ ، وجـ .

وبرغم أن الخس يأتى ترتيبه السادس والعشرين فى القيمة الغذائية بين محاصيل الخضر والفاكهة الرئيسية .. إلا أن استهلاكه بكميات كبيرة - نسبيا - يقفز به إلى المركز الرابع (بعد الطماطم ، والبرتقال ، والبطاطس) من حيث الأهمية الغذائية (بالنسبة للمستهلك الأمريكى) .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخس فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ١٣٥٣٩ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٩,١٩ طناً . وكانت أكثر المساحة المزروعة (٨٠,٦٪) فى العروة الشتوية ، بينما زرعت مساحة أقل (١٥,١٪) فى العروة الصيفية ، ولم تزرع سوى نسبة قليلة من المساحة الإجمالية (٤,٣٪) فى العروة الخريفية . وكان متوسط محصول الفدان أعلى مايمكن فى العروة الصيفية (١١,٦٣ طنا) ، فالخريفية (٩,٦٦ طناً) ، فالشتوية (٨,٧٠ طناً) .

الوصف النباتى

الخس نبات عشبى حولى .

ينمو الجذر الأولى للخس فى الظروف المناسبة ؛ بمعدل حوالى ٢,٥ سم يوميا ، إلى أن يصل إلى نحو ١٨٠ سم طولا ، أو أكثر عند بداية إزهار النبات ، لكن المتوسط العام للعمق الذى تصل إليه جذور الخس يبلغ حوالى ١٥٠ سم . تنتشر معظم الجذور فى الستين سنتيمترا السطحية من التربة ، وتنشأ معظم الجذور الجانبية فى الثلاثين سنتيمترا السطحية فقط ، ولاتنتشر كثيرا . هذا .. إلا أن زراعة الخس بطريقة الشتل تؤدى إلى قطع الجذر الأولى عند (تقليع) النبات لشتله . ويتبع ذلك تكوّن الجذور الجانبية فى صفين متقابلين على الجزء المتبقى من الجذر الرئيسى .

تكون ساق الخس قصيرة فى موسم النمو الأول ؛ حيث لايزيد طولها على ١٠ سم ، وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى - أى عند الإزهار - ويصل طولها إلى ٤٠ - ١٢٠ سم حسب الأصناف .

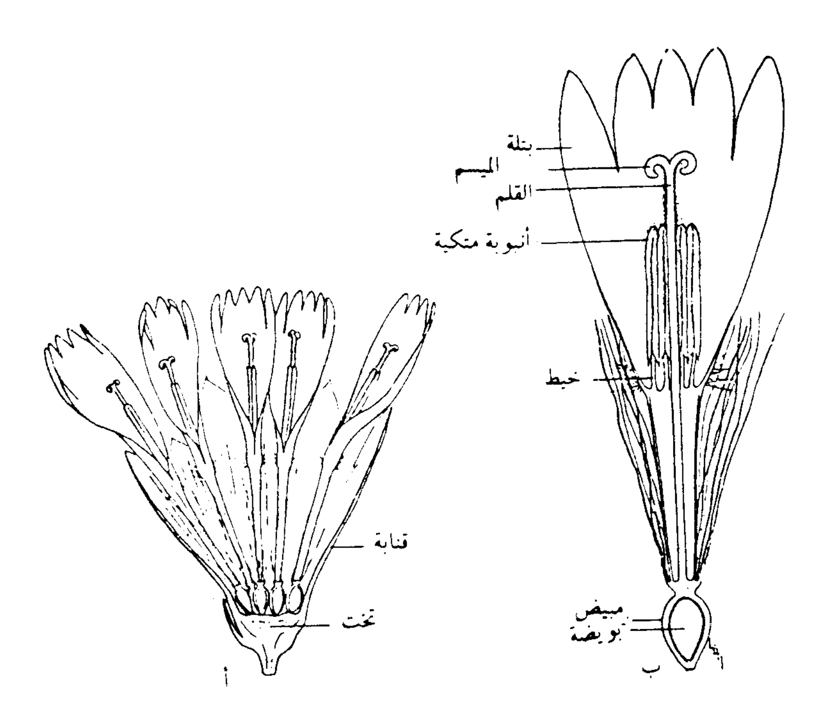
تنمو الأوراق متزاحمة ومتبادلة على ساق النبات القصيرة . تكون الأوراق الأولى كبيرة الحجم وغير ملتفة . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك .. فقد تلتف التفافا كاملا وتكون رؤوسا مندمجة ، أو تتجه بقمتها فقط نحو المركز لتكون رأسا هشة ، أو تنمو متباعدة وغير ملتفة . تختلف الأوراق فى شكلها ولونها وحجمها حسب الصنف . يوجد بإبط كل ورقة برعم ، و ينمو أغلبها فى موسم النمو الثانى ؛ ليكوّن شماريخ زهرية . وتكون الأوراق التى تنمو على الشمراخ الزهرى سميكة ، وصغيرة الحجم ، يصل طول الحوامل النورية بفروعها إلى ٦٠ - ١٢٠ سم أو أكثر حسب الصنف . تتكون كل نورة (وهى Panicle) من عنقود من الرؤوس heads (أو الهامات capitula - المفرد هامة capitulum) تتكون كل منها من ١٥ - ٢٥ زهرة أو أكثر . وأكبر الرؤوس حجما هى تلك التى توجد بقمة النورة ، وتوجد الباقيات فى نهاية عدد من الأفرع النورية . و تحاط النورة بمجموعة من القنابات ، يطلق عليها اسم القلافة involucre.

إن أزهار الخس كاملة (شكل ٢١ - ٢) ، ولها تويج شريطى الشكل ، ذو لون أصفر أو أبيض مائل إلى الأصفر . يتكون المتاع من مبيض ذى مسكن واحد ، وقلم واحد ، وميسم ذى فصين . وللزهرة خمسة أسدية ، تتصل بقاعدة التويج ، وتلتحم المتوك معا لتكون أنبوبة سدائية تحيط بالقلم . ويغطى ميسم الزهرة وقلمها بزغب خفيف .

يؤدى نمو البراعم الزهرية إلى تفتح اوراق القلافة التى تحيط بالرأس . ويزاد النمو بصورة ملحوظة خلال اليوم السابق لتفتح الأزهار . وفى صباح اليوم التالى .. تستطيل الأزهار ، وتتفتح كاشفة الأنبوبة السدائية . ويكون إزهار الخس فى موجات ، وتظهر الموجة الثانية بعد الأولى بنحو ثلاثة أسابيع .

تتفتح المتوك نحو الداخل قبل استطالة القلم ، ويكون تفتحها مع تفتح الزهرة فى الصباح . ويحدث أثناء استطالة القلم أن تلتقط الشعيرات التى توجد به حبوب اللقاح من المتوك . كما يبتعد فى الوقت نفسه فصا كل متك ، وهو مايؤدى إلى سقوط حبوب اللقاح على سطح الميسم ، ويعقب ذلك انفراج المتك نحو الخارج ، وهو مايشير إلى انتهاء قابليتها لاستقبال حبوب اللقاح . تتفتح جميع أزهار الرأس الزهرية مرة واحدة ، ويكون ذلك بعد الشروق بقليل .

وتبقى الأزهار متفتحة لفترة قصيرة ، تصل إلى نصف ساعة فقط فى الأيام الدافئة المشمسة ، وتزيد إلى نحو ساعتين فى الجو المبلد بالغيوم . ونظرا لأن النشاط الحشرى يقل كثيرا فى الظروف التى تبقى فيها الأزهار متفتحة لفترة طويلة نسبيا .. فإن فرصة التلقيح الخلطى تقل بدرجة كبيرة . والتلقيح فى الخس ذاتى بدرجة عالية إلا أنه قد يحدث التلقيح الخلطى أحيانا بنسبة يمكن أن تصل إلى



شكل (٢١ ــ ١) : تركيب زهرة الخس : (أ) قطاع طولى فى مجموعة من الأزهار . (ب) قطاع طولى فى زهرة واحدة .

٣٪ . ويحدث ذلك خاصة عند سقوط الأمطار وقت تفتح الأزهار ؛ حيث تعمل الأمطار على إزالة حبوب اللقاح التى توجد على المياسم ، وقد تأتى الحشرات بعد ذلك بحبوب لقاح من نباتات أخرى . هذا .. ولايوجد أى دليل على أن زهرة الخس تفرز رحيقا ، إلا أن بعض الحشرات – ومنها النحل – تزور أزهار الخس أحيانا لجمع حبوب اللقاح ، ولاتنتقل حبوب اللقاح فى الخس بواسطة الهواء .

يطلق على ثمار الخس – مجازا – اسم البذور . تحتوى كل ثمرة على بذرة واحدة فقيرة achene تنضج بعد حوالى ١٢ يوما من تفتح الزهرة ، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة . يختلف لون بذرة الخس من الأبيض الكريمى إلى البنى القاتم ، ومن الرمادى الفاتح إلى الأسود ، وهى ذات نهاية مسحوبة ، وشكلها مغزلى ، وبها ثلاثة ضلوع طولية .

الأصناف

تقسم أصناف الخس إلى مجاميع ، تضم كل منها صنفا نباتيا مختلفا كمايلى :

١ – خس الرؤوس head Lettuce :

ينتمى خس الرؤوس إلى الصنف النباتى L. sativa var. capitata، وتتبعه مجموعتان من الأصناف ، هما :

أ) خس الرؤوس ذو الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisphead :

تكوّن هذه المجموعة رؤوسا صلبة بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . وتتميز بأن أوراقها قابلة للتقصف brittle، وبأن العرق الوسطى للورقة واضح ومميز Prominent، تتحمل أصناف هذه المجموعة عمليات التداول أثناء الحصاد والإعداد للتسويق والشحن ، ورؤوسها مندمجة وصلبة . وهى لاتزرع إلا فى أفضل المناطق لإنتاجها ؛ نظرا لإمكان شحنها للمستهلك لمسافات بعيدة . ويطلق أيضا على هذه المجموعة اسم آيس برج Iceberg، نسبة إلى أحد أصنافها ، بالرغم من أن هذا الصنف لاتنتشر زراعته كثيرا حاليا .

ويقسم خس الرؤوس ذات الأوراق المتقصفة إلى ثلاث تحت مجموعات كمايلى :

١ – الخس الإمبريال Imperial :

تتميز أصنافها برؤوسها الكبيرة ، ولونها الأخضر المتوسط الخضرة ، وكثرة الأوراق المغلفة للرأس ، كما أن أوراقها مجعدة ، وذات حافة كاملة .

٢ – الخس الجريت ليكس Great Lakes :

تتميز أصنافها برؤوسها الكبيرة الصلبة جداً ، و لونها الأخضر القاتم ، وعدم وجود اوراق مغلفة للرأس ، كما أن أوراقها سميكة ، وسهلة التقصف ، وذات حافة كاملة ، ونباتاتها بطيئة الإزهار ، ومقاومة لاحتراق حواف الأوراق .

٣ – الخس الفانجارد Vanguard :

تتميز بأوراقها الخضراء الشاحبة الغضة ، وحوافها المتموجة ، وعروقها غير البارزة . ومن أمثلتها الصنفان : فانجارد ، وفالفردى Valverde :.

٤ – الخس الإمباير Empire :

تتميز بأوراقها الخضراء الفاتحة (المشرشرة) ، ورؤوسها المخروطية الشكل ، وعروق أوراقها غير البارزة .

ب) خس الرؤوس ذات الأوراق الدهنية المظهر Butter head :

تعرف أصناف هذه المجموعة فى مصر بالخس « اللاتوجا » ، وهى كلمة تعنى « خس »

بالإيطالية . تتميز هذه المجموعة بأن الرؤوس أقل صلابة وأصغر حجما مما فى المجموعة الأولى . تتكون الرؤوس بالتفاف الأوراق حول بعضها البعض بطريقة منتظمة . والأوراق ناعمة ، وغضة ، وذات مظهر دهنى ، لكن ملمسها ليس دهنيا ، و يكون العرق الوسطى للورقة أصغر وأقل ظهورا مما فى المجموعة الأولى . يمكن أن تتمزق الأوراق أو تتقصف بسهولة ، وسرعان مايتغير لون الأنسجة الممزقة إلى اللون الأسود قبل وصول المحصول إلى الأسواق ؛ لذا .. فإنها لاتصلح للشحن لمسافات بعيدة ، كما أنه يجب تداولها بحرص فى الأسواق المحلية . ومن أهم أصناف هذه المجموعة .. خس اللاتوجا الشائع فى الزراعة فى مصر ، والأصناف الأجنبية : بج بوسطون Big Boston، وهوايت بوسطون White Boston.

٢ – خس الرومين Romain Lettuce (أو Cos Lettuce) :

ينتمى خس الرومين إلى الصنف النباتى L. sativa var. longifolia، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن النباتات قائمة النمو ، والرؤوس طويلة ، والأوراق طويلة ورفيعة ، ومتصلبة قليلا ، ولكنها غضة ، وحلوة الطعم ، وأقل قابلية للتقصف من أوراق خس الرؤوس . وهى أفضل الأصناف من حيث النوعية ، ولاتتحمل الشحن لمسافات بعيدة ، وتزرع للاستهلاك المحلى . ويندرج تحت هذه المجموعة قسمان رئيسيان ؛ هما :

أ – الأصناف ذات الرؤوس المقفلة ذاتية Self Closing :.

تتميز هذه الأصناف بأن أطراف أوراقها تنحنى قليلا نحو الداخل ؛ فتتكون نتيجة لذلك رؤوس هشة ، وتكون أوراقها الداخلية غير معرضة للضوء ، وبيضاء اللون بصورة واضحة . ومن أمثلتها : خس الرومين ، والصنف باريس هوايت Paris White، وباريس أيلاند كوز Prais Island Cos.

ب – الأصناف ذات الرؤوس المفككة Loose Closing:

تتميز هذه الأصناف بأنها لاتكون رؤوسا مغلقة ، ولكن تبقى أوراقها مندمجة معا ؛ لتكون رأسا مفككة ، يمكن رؤية جميع أوراقها من أعلى . ومن أمثلتها : الخس البلدى ، والصنف دارك جرين .

٣ – الخس الورقى Leaf Lettuce :

ينتمى الخس الورقى إلى الصنف النباتى L. sativa var. crispa. وتتميز أصناف هذه المجموعة بأنها لاتكون رأسا كما فى أى من المجموعتين السابقتين ، ولكنها تزدحم ، وتندمج الأوراق معا دون أن تلتف حول بعضها البعض ، باستثناء الأوراق الداخلية الصغيرة . تتحمل نباتاتها الشحن بصورة جيدة ، وتزرع فى الجو الحار نسبيا لبطء إزهارها ، وتشتمل على أهم أصناف الزراعات المحمية ، والتى من أهمها : بلاك سيدسمسون Black Seeded Simpson، وجراند رابيدز Grand Rapids، وسالادباول Salad Bowl، وأوك ليف Oak Leaf، وسلوبولت Slow Bolt.

٤ – الخس الهليونى Asparagus Lettucc (أو خس الساق Stem Lettuce) .

ينتمى الخس الهليونى إلى النصف النباتى L. sativa var. asparagina، وتتميز أصناف هذه المجموعة بأن أوراقها كبيرة ، وسيقانها سميكة ، وتزرع – أساساً – لأجل سيقانها ؛ لأن الأوراق لاتؤكل غالبا . ومن أهم أصنافها : الصنف سلتس Celtuce الذى تنتشر زراعته فى الصين .

ومن أهم أصناف الخس المزروعة فى مصر – وجميعها من خس الرومين – مايلى :

١ – الرومين ، أو هوايت باريس White Paris :.

تنتشر زراعته فى مصر . يكون رؤوسا طويلة غير مندمجة ، أوراقه قائمة طويلة نصلها عريض ، ولونها أخضر قاتم ، وعروقها الوسطى سميكة . بذوره بيضاء اللون .

٢ – البلدى :

أكثر أصناف الخس انتشارا فى الزراعة فى مصر . نباتاته قوية النمو ، ولاتكون رأسا مندمجة . الأوراق طويلة ، والعرق الوسطى سميكة ، والبذور سوداء اللون .

٣ – دراك جرين Dark Green :.

يتشابه فى النمو والشكل العام مع الخس البلدى ، وبذوره بيضاء اللون .

هذا .. بالإضافة إلى صنف الخس لاتوجا ، الذى ينتمى إلى مجموعة خس الرووس ذات الأوراق الدهنية الملمس .

التربة المناسبة

ينمو الخس جيدا فى مختلف أنواع الأراضى من الطميية الرملية إلى الطميية الطينية ، كما تنجح زراعته أيضا فى أراضى البيت Peat، والمك muck (الأراضى العضوية) . لكن أفضل الأراضى لزراعته هى : الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، خاصة عند تسميدها جيدا بالأسمدة العضوية . تفضل الزراعة فى الأراضى الرملية عند الرغبة فى التبكير فى النضج . وتنتج الأراضى السلتية محصولا أعلى ، ولكنه لايكون مبكرا . كما تفضل الأراضى الخفيفة عند الزراعة فى الجو البارد ، والأراضى الثقيلة عند الزراعة فى الجو الحار . ويجب أن تكون الأراضى المستخدمة فى زراعة الخس جيدة الصرف ، وذات سعة حقلية مرتفعة نسبيا . ويتراوح pH التربة المناسب للخس من ٦ – ٧ .

تأثير العوامل الجوية

يعتبر الخس من نباتات الجو البارد ؛ حيث تجوز زراعته فى المواسم المعتدلة البرودة . تبلغ درجة

الحرارة المثلى لإنبات بذور الخس حوالى ٢١° م ، ويمكن للبذور الإنبات فى مجال حرارى يتراوح من ٤ - ٢٦° م . ويكون الإنبات بطيئا فى درجات الحرارة المنخفضة ، وقد تدخل البذور فى طور سكون حرارى فى درجات الحرارة العالية (٢٦ - ٣٠° م) . ولاتنبت بذور الخس - عادة - فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

ينمو نبات الخس جيدا فى الجو البارد المعتدل الذى تتراوح درجة حرارته من ١٠ - ٢٠° م ، وتزداد جودة الخس حينما تكون الليالى باردة نسبيا . وتتحمل النباتات الصقيع إلى حد ما ، وتعتبر النباتات الصغيرة أكثر تحملاً للحرارة المنخفضة من النباتات الكبيرة . ويصاحب الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة حدوث التغيرات التالية :

١ - اكتساب الأوراق لونا أخضر قاتماً ، وغطاء شمعيا واضحا (heavy bloom) .

٢ - زيادة تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة .

٣ - ظهور نتوءات سطحية فى قواعد أنصال أوراق الأصناف ذات الأوراق الملساء .

أما ارتفاع درجة الحرارة .. فإنه يؤدى إلى مايلى :

١ - اتجاه النباتات نحو الإزهار فى حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٥ - ٢٧° م .

٢ - تدهور صفات الجودة ؛ فتصبح الأوراق صلبة ، ومرة الطعم ، وتتلون حواف الأوراق المسنة باللون الأصفر ، وقد تتلون جميع الأوراق باللون الأصفر عندما تكون الحرارة شديدة الارتفاع .

٣ - لاتتكون الرؤوس فى أصناف خس اللاتوجا .

٤ - يقل تجعد الأوراق فى الأصناف ذات الأوراق المجعدة .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الخس بالبذور التى تزرع - غالبا - فى المشتل أولا ، ثم تشتل فى الحقل الدائم بعد بلوغها الحجم المناسب للشتل ، أو تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم نحو ٤٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، بينما يلزم كيلو جرام من البذور عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة . وتؤدى المغالاة فى كمية التقاوى إلى زيادة الحاجة إلى إجراء عملية الخف المكلفة .

يجهز المشتل بتقسيم الأرض إلى أحواض صغيرة ، مساحتها ١ × ١ م ، أو ٢ × ٢ م ، على أن تكون الأرض ناعمة . ويلزم مشتل مساحته ٥٠ م^{2} لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان .

تدخل بذور بعض أصناف الخس فى فترة راحة بعد الحصاد مباشرة ، تكون خلالها غير قادرة على

الإنبات ، كما قد تدخل البذور فى طور سكون ثانوى إذا زرعت فى درجة حرارة تزيد على ٢٦° م . ويحتاج الأمر إلى معاملات خاصة تجرى للبذور فى مثل هذه الحالات ، كأن تحفظ فى قماش مبلل بالماء فى درجة ٤ – ٦° م لمدة ٣ – ٥ أيام قبل الزراعة . وللتفاصيل الخاصة بموضوع سكون البذور والمعاملات التى تجرى للتغلب عليه .. يراجع فسيولوجيا الخس .

تجب العناية برى المشتل فى فترات متقاربة حتى تنبت البذور . تبقى النباتات فى المشتل لمدة حوالى ٦ – ٨ أسابيع من زراعة البذور ، حتى يصل طولها إلى نحو ٧ – ١٠ سم .

تشتل نباتات الخس على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) وعلى مسافة ٢٠ سم من بعضها البعض . تغرس الشتلات فى وجود الماء ، مع مراعاة أن تكون القمة النامية فوق سطح التربة مباشرة . ويجب استبعاد الشتلات الكبيرة ؛ لأنها تعطى نباتات صغيرة وضعيفة . هذا .. ويذكر أن الشتل العميق يؤدى إلى تكوين رؤوس منفتحة ، وصلبة .

وقد تطور استعمال مزارع السدادات التكنولوجية Techniculture Plugs فى إنتاج شتلات الخس فى كاليفورنيا منذ عام ١٩٨٢ ، وهى « سدادات » Plugs بحجم ٤ مل ، مصنوعة من مخلوط من البيت ومادة لاصقة ، ولاتحتوى على أية عناصر غذائية؛ لذا فإن الشتلات التى تنتج فيها تحتاج إلى التسميد كل ٢ – ٥ أيام أثناء نموها ، و من أهم مميزات هذا النظام فى إنتاج الشتلات مايلى :

١ – يمكن إجراء الشتل – مبكرا – بعد ١٠ أيام من زراعة البذور ، ولكن يفضل تأخيره إلى أن يصبح عمر البادرات ٢٠ يوما ؛ لأن ذلك يزيد من تجانس رؤوس الخس فى الحجم عند النضج .

٢ – يمكن إنتاج الشتلات بكثافة عالية جدا .

٣ – يُسَهِّل عملية الشتل الآلى .

٤ – لاتزيد نسبة الفشل – عند الشتل – على ١٪ .

مواعيد الزراعة

يزرع الخس ابتداء من أوائل شهر سبتمبر ، وتستمر زراعته حتى أوائل شهر نوفمبر . ويمكن تبكير الزراعة أو تأخيرها عن ذلك قليلا فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة

الترقيع

يجرى الترقيع أثناء الرية الأولى بعد الشتل ، وتستخدم لذلك شتلات من نفس العمر ، سبقت زراعتها على القنوات والبتون .

العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة

إن الهدف من العزيق هو سد الشقوق ، والتخلص من الأعشاب الضارة . ويجب أن يكون العزيق سطحيا ؛ لأن معظم جذور الخس تكون قريبة من سطح التربة ، ويضرها العزيق العميق . ويفيد استخدام مبيدات الأعشاب الضارة فى حقول الخس .

الــــرى

يعتبر الخس من الخضروات التى تحتاج إلى توفر الرطوبة الأرضية بانتظام ؛ حتى يكون نمو النباتات مستمرا دون توقف ، ولكن يساعد تقليل الرى قليلا بعد الشتل على تعمق جذور النباتات فى التربة ، ويتم ذلك – عملياً – بتأخير الرية الأولى بعد رية « المحاياة » ، وهى الرية الأولى بعد الشتل . ويؤدى تعرض النباتات النامية لنقص الرطوبة الأرضية إلى توقف نموها ، واكتساب أوراقها ملمسا جلديا ولونا أخضر قاتما . ومن جانب آخر .. فإن زيادة الرطوبة الأرضية تؤدى فى بداية حياة النبات إلى ضعف نموه واصفرار الأوراق ، وتؤدى – قرب النضج – إلى انتشار الأمراض ، وسرعة النمو النباتى ؛ مما يؤدى إلى زيادة معدل الإصابة باحتراق حواف الأوراق ، وهو عيب فسيولوجى ، كما تؤدى الزيادة الفجائية فى الرطوبة الأرضية – أثناء تكون الرؤوس – إلى تكوّن رؤوس كبيرة ، لكنها تكون غير مندمجة ، وتلك صفة غير مرغوبة . وتزداد هذه الحالة حدة إذا كانت الزيادة فى الرطوبة الأرضية مصحوبة بارتفاع فى درجة الحرارة . ويعتبر الخس من الخضروات التى يناسبها الرى بالرش .

التسميد

يمكن التعرف على حاجة نباتات الخس من الأسمدة بتحليل العرق الوسطى للأوراق المحيطة بالرأس خلال مرحلة تكوين الرؤوس ؛ حيث يدل وجود النيتروجين (على صورة ن أ $_{٣}$) بتركيز ٤٠٠٠ جزء فى المليون ، والفوسفور (على صورة فو أ $_{٤}$) بتركيز ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم بتركيز ٢٪ على أن النباتات تعانى – بالفعل – نقصاً فى هذه العناصر ، تكون له انعكاساته السلبية على المحصول ، وتدل تركيزات ٨٠٠٠ جزء فى المليون و٤٠٠٠ جزء فى المليون ، و٤٪ للعناصر الثلاثة – على التوالى – على توفرها للنبات بكميات كافية . وتستجيب النباتات للتسميد إذا كان تركيز العناصر فيما بين حدود النقص ، والوفرة .

وعند تسميد الخس .. تجب مراعاة مايلى :

أ – إضافة الأسمدة إلى الطبقة السطحية من التربة ؛ لأن معظم جذور الخس سطحية .

ب – إضافة الأسمدة العضوية بوفرة ؛ للمحافظة على خصوبة الأرض ؛ لأن الخس لايخلف كثيراً من المادة العضوية فى التربة .

جـ - ضرورة توفر الأسمدة للنبات خلال جميع مراحل نموه ؛ حتى يكون النمو مستمرا دون توقف ؛ لما لذلك من تأثير إيجابي على صفات الجودة .

د - عدم الإفراط في التسميد الآزوتي ، عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع ؛ حتى لاتتعرض النباتات للإصابة باحتراق حواف الأوراق ، أو أثناء نمو الرؤوس ؛ حتى لاتكون مفككة .

وينصح بتسميد الخس في مصر بنحو ٢٥ م٣ من السماد العضوي الذي يجب أن يضاف - نثرا - قبل الزراعة بنحو أربعة أسابيع ، مع إضافة أسمدة كيميائية بواقع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين ، على أن تكون الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، والثانية بعد حوالي شهر من الأولى .

الفسيولوجي

سكون البذور

يعود السكون في بذور الخس إلى وجود موانع أيضية Metabolic Blocks تمنع الإنبات ، ولايمكن التخلص منها إلا بمعاملات خاصة ؛ كتعريض البذور للضوء أو الحرارة المنخفضة وهي متشربة بالماء ، أو بواسطة المعاملة ببعض المركبات الكيميائية . وتؤدي هذه المعاملات إلى إحداث تغيرات في مسارات الأيض ، تقود في النهاية إلى إنبات البذور . وتعتبر بذور الخس من أبرز الأمثلة لهذه الحالة من السكون .

ويمكن تلخيص خصائص السكون في بذور الخس في النقاط التالية :

١ - تظهر حالة السكون بوضوح في الأسابيع القليلة التالية للحصاد ، ثم تخف حدتها تدريجيا مع التخزين الجاف للبذور ؛ حيث تستكمل البذور نضجها أثناء تلك الفترة (تسمى بفترة الـ after ripening) ، وهي الفترة التي يتم خلالها تخلص البذور من موانع الإنبات .

٢ - تختلف أصناف الخس فيما يلي :

(أ) شدة سكون بذورها بعد الحصاد .

(ب) طول المدة التي يلزم مرورها بعد الحصاد ، حتى تنتهي حالة السكون ؛ فتتراوح فترة السكون من أسابيع قليلة إلى شهور ، وربما سنة أو أكثر في الأصناف المختلفة . ويظهر السكون بوضوح - ولفترة طويلة - في صنفي الخس : جراند رابيدز Grand Rapids ، وهبّارد ماركت Hubbard Market .

٣ – بذور الخس غير الساكنة (أو التي انتهت فترة بعد النضج after ripening بها) يمكن أن تدخل في طور سكون ثانوي secondary domancy في حرارة مرتفعة (٢٥° م ، أو أكثر) .

٤ – يمكن التغلب على سكون البذور الحديثة الحصاد ، وكذلك السكون الثانوي ؛ بتعريض البذور للضوء ، أو للحرارة المنخفضة ، أو لبعض المعاملات الكيميائية ، بشرط تشرب البذور للماء أثناء تلك المعاملات .

٥ – تختلف أصناف الخس اختلافاً كبيراً في درجة الحرارة القصوى التي يمكن أن يحدث عندها إنبات ، دون أن تدخل البذور في طور سكون ثانوي . فباختبار ٢٢ صنفاً من الخس .. وجد أن درجة الحرارة المثلى للإنبات تراوحت من ١٥ – ٢٢° م ، ولكن درجة الحرارة العظمى تراوحت من ٢٥,٧° م في الصنف هلدى Hilde إلى ٣٢,٨° م في الصنف أفون كرسب Avon Crisp .

دور الضوء في التغلب على السكون :

تمر البذور الحديثة الحصاد من بعض أصناف الخس بطور سكون تحتاج خلاله إلى ضوء ، حتى يمكنها الإنبات . ويمكن أن تحل المعاملة ببعض المركبات الكيميائية محل الاحتياجات الضوئية ، وتُحْدِث نفس التأثير الذي يحدثه التعريض للضوء ؛ فقد لوحظ أن الثيوريا Thiourea تحل محل الاحتياجات الضوئية في الخس ، ثم لوحظت الظاهرة نفسها في عدد من المحاصيل الأخرى .

ومن المواد الأخرى التي تحل محل الاحتياجات الضوئية كل من : نترات البوتاسيوم ، ومادة الإيثلين كلورهيدرين ethylene chlorohydren . كذلك .. يمكن أن تحل معاملة بذور الخس ببعض منظمات النمو محل الاحتياجات الضوئية لكسر حالة السكون . مثال ذلك .. المعاملة بحامض الجبريلك ، الذي أمكن عزله من بذور الخس . كما تؤدى معاملة بذور الخس بالكينتين Kinetin إلى جعلها أكثر حساسية للضوء ، بحيث يمكن لأقل معاملة ضوئية أن تؤدى إلى كسر حالة السكون . لذلك يعتبر الكينتين عاملاً مساعداً على الإنبات في الظلام ، ولكنه لا يحل محل الاحتياجات الضوئية كلية .

دور الحرارة المنخفضة في التغلب على السكون :

يعتبر الخس أحد محاصيل الخضر التي تحتاج بذورها إلى التعرض للحرارة المنخفضة وهي متشربة بالماء حتى تنبت . وتختلف أصناف الخس في مدى احتياجها إلى هذه المعاملة ، كما تقل هذه الاحتياجات كلما تقدمت البذور في العمر بعد الحصاد .

وبالرغم من أن استنبات بذور الخس غير الساكنة في حرارة مرتفعة (٢٥° م أو أعلى) يؤدى إلى دخول البذور في سكون ثانوي secondary dormancy إلا أن هذا السكون الثانوي يمكن تجنبه بتعريض البذور المتشربة بالماء لحرارة ٤ – ٦° م لمدة ٣ – ٥ أيام قبل زراعتها . وتكفى هذه المعاملة

لكسر سكون البذور الحديثة الحصاد ، كما تمنع دخول البذور في سكون ثانوى حتى إذا ارتفعت حرارة التربة إلى ٣٠ — ٣٥° م بعد الزراعة . وعملياً .. تتم هذه المعاملة بحفظ التقاوى بين طبقات من القماش المبلل في الثلاجة لمدة ٤ أيام .

وفى معظم الأصناف تعتبر حرارة ٢٠ — ٢٥° م هى الحد الأقصى للإنبات ؛ حيث تدخل البذور فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك فى طور سكون ثانوى إن لم تكن قد سبقت معاملتها بالحرارة المنخفضة . إلا أن أصناف الخس تختلف فى درجة الحرارة القصوى التى يمكن معها إنبات البذور الحديثة الحصاد ؛ ففى درجة ٢٥° م تنبت بذور الصنف أيسبرج Iceberg بصورة جيدة ، بينما لايحدث أى إنبات فى الصنف هوايت بوسطن White Boston . ومع تقدم البذور فى العمر بعد الحصاد .. يرتفع الحد الأقصى لدرجة الحرارة التى يمكن معها الإنبات . وبعد نحو أربعة أشهر من التخزين الجاف يمكن لبذور الخس أن تنبت بصورة لابأس بها فى حرارة ٢٥° م ، ولكن درجات الحرارة الأعلى من ذلك تدفع البذور إلى الدخول فى طور سكون ثانوى .

السكون الثانوى secondary dormancy :

السكون الثانوى هو نوع من أنواع السكون الذى يرجع إلى وجود موانع ذاتية للإنبات ، ويحدث عند تعريض البذور غير الساكنة لظروف خاصة تدفعها للدخول فى حالة سكون ؛ فمثلاً .. تدخل بذور الخس غير الساكنة فى حالة سكون ثانوى عند تعريضها — وهى متشربة للماء — لدرجات حرارة مرتفعة فى الظلام ، وهو الأمر الذى يحدث بصورة طبيعية عند محاولة زراعة البذور غير الساكنة فى أشهر الصيف أثناء ارتفاع درجة الحرارة ؛ حيث يكون الإنبات ضعيفاً للغاية فى حرارة ٣٠° م ، ومنعدماً فى حرارة ٣٥° م . وتحدث الظاهرة نفسها أيضاً عند محاولة إنبات بذور الكرفس والشيكوريا فى درجة الحرارة المرتفعة .

ويمكن التغلب على حالة السكون الثانوى بعدد من المعاملات :

١ — يؤدى حفظ التقاوى فى الثلاجة — بين طبقات من القماش المبلل لمدة أربعة أيام — إلى التخلص من سكون البذور الحديثة الحصاد ، وإلى تلافى دخول البذور فى سكون ثانوى عند الزراعة ، حتى إذا ارتفعت درجة حرارة التربة إلى ٣٠ — ٣٥° م .

٢ — يمكن تجنب السكون الثانوى فى حرارة ٣٠° ؛ بنقع البذور فى محلول ثيوريا بتركيز ٠,٥٪ ، ويظل تأثير الثيوريا فعالاً حتى مع تجفيف البذور قبل الزراعة .

٣ — وجد أن للإيثيلين ، وثانى أكسيد الكربون ، والجبريللين ، والكاينتين ، والإيثيفون تأثيراً منشطاً على إنبات بذور الخس فى درجات الحرارة المرتفعة ، لكن المعاملة بالجبريلين تحل مشكلة السكون الثانوى جزئياً ؛ إذ أدى نقع البذور فى الماء لمدة ساعتين ، ثم فى الجبريللين لمدة ساعة إلى إنبات بذور الصنف جراند رابيدز Grand Rapids فى حرارة ٢٥° م ، بينما لم يكن للمعاملة أى تأثير فى حرارة ٣٥° م .

الإزهار والإزهار المبكر

يحدث الإزهار المبكر Premature Seeding حينما تتجه النباتات نحو الإزهار Flowering، قبل أن تكوّن رؤوسا اقتصادية ؛ أى قبل أن تستكمل النباتات نموها فى موسم النمو الأول الذى يزرع من أجله المحصول . أما الإزهار المرغوب .. فهو الذى يحدث فى موسم النمو الثانى فى حقول إنتاج البذور . وكلتاهما ظاهرة فسيولوجية واحدة ، تتحول فيها النباتات من النمو الخضرى إلى النمو الزهرى .

وقد بينت الدراسات التى أجريت على الخس أن الحرارة المرتفعة التى تصل إلى ٢٧° م تعتبر أهم العوامل التى تدفع نبات الخس إلى الاتجاه نحو النمو الزهرى . كما تبين أيضا أن معاملات ارتباع البذور Seed Vernalization، والحرارة العالية ، والفترة الضوئية الطويلة تؤدى إلى سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار ، مع اختلاف الأصناف فى استجابتها ؛ ففى الصنف جريت ليكس .. كان الإزهار سريعا عندما عرضت النباتات لفترة ضوئية طويلة (١٦ ساعة) ، بينما تأخر الإزهار فى الفترة الضوئية القصيرة (٩ ساعات) . وفى الصنف بب Bibb .. تهيأت النباتات للإزهار فى الفترة الضوئية الطويلة ، لكن الليل الدافىء كان ضرورياً لنمو الشمراخ الزهرى . وفى الصنف جراند رابيدز .. أزهرت النباتات فى أى من حالتى النهار الطويل ، أو الليل الدافىء . كما تبين من دراسة على الصنف جريت ليكس أن ارتباع البذور ، ثم تعريض النباتات لدرجة حرارة ليل مقدارها ١٨° م يؤدى إلى سرعة نمو الشمراخ الزهرى قبل أن تكوّن النباتات رؤوساً اقتصادية . ومن الثابت الآن أن تعريض بذور الخس — وهى متشربة بالماء — لدرجة حرارة مقدارها ٤° م لمدة أربعة أسابيع يسرع من إزهار النباتات بما مقداره ٢ — ٣ أسابيع ، وتزداد سرعة اتجاه النباتات نحو الإزهار بزيادة فترة تعريض البذور للحرارة المنخفضة . وللمعاملة بالجبريللينات تأثير مماثل على إزهار الخس .

احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حواف الأوراق Tipburn من أهم العيوب (الأمراض) الفسيولوجية التى تصيب الخس ، وتصاب به عادة أصناف الخس التى تكون رؤوسا ، بينما يندر أن تصاب به أصناف الخس الورق . وتظهر أعراض الإصابة قبل الحصاد بفترة قصيرة عادة — فى الزراعات المكشوفة — على صورة انهيار فسيولوجى فى أنسجة الأوراق الداخلية الكبيرة ، والأوراق المغلفة Wrapper leaves الداخلية ، و لكن تبقى أوراق القلب الداخلية والأوراق المغلفة الخارجية سليمة . وتبدأ الأعراض فى الظهور عادة عندما تصل الورقة إلى ربع أو نصف حجمها الكامل ، وقد تبدأ أحيانا على أوراق لايزيد طولها على سنتيمتر واحد . ويحدث ذلك خاصة فى الزراعات المحمية ، وتكون الإصابة على صورة بقع عديدة صغيرة بنية ، أو سوداء اللون ، ويظهر التحلل بالقرب من قمة الورقة فى الأوراق الصغيرة ، وقرب الحافة فى الأوراق الكبيرة .

تزداد الإصابة باحتراق حواف الأوراق فى الظروف التى تشجع على النمو السريع ، خاصة عندما يوجد نقص فى الكالسيوم ، أو عندما لاتكون الظروف مناسبة لامتصاص الكالسيوم وانتقاله إلى النبات .

ويمكن تقليل الإصابة باحتراق الأوراق فى الخس بمراعاة مايلى :

١ – الزراعة فى الجو البارد نسبياً .

٢ – الزراعة فى الأراضى الثقيلة التى لاتشجع على النمو النباتى السريع .

٣ – زراعة الأصناف المقاومة ، مثل : مونتيمار Montemar، وكالمار Calmar، وساليناس Salinas، وفانجارد Vanguard.

٤ – تجنب التسميد الغزير ، خاصة بالأسمدة الآزوتية .

٥ – تجنب كثرة الرى عند اقتراب الرؤوس من النضج .

٦ – توفير الكالسيوم للنبات ، مع تجنب الإكثار من التسميد بالكاتيونات الأخرى التى تنافس الكالسيوم على الامتصاص . هذا .. إلا أن توفير الكالسيوم فى المراحل المتأخرة من النمو – بعد فترة من النقص – لايكون فعالا ، كما أن الرش بأملاح الكالسيوم بعد التفاف الرؤوس لايكون مجديا ؛ لأن العنصر لاينتقل من الأوراق الخارجية – التى يصل إليها محلول الرش – إلى الأوراق الداخلية التى تكون بحاجة إليه .

٧ – توفير الظروف التى تعمل على زيادة الضغط الجذرى ليلا ، مثل :

أ – الرى الجيد .

ب – عدم الزراعة فى الأراضى الملحية .

جـ – عدم المغالاة فى التسميد .

د – زيادة الرطوبة النسبية ليلا فى الزراعات المحمية ، وتكون لتلك الزيادة أهمية كبيرة فى المراحل الأخيرة من النمو النباتى بعد بدء التفاف الرؤوس .

٨ – توفير الظروف التى تعمل على زيادة النتح نهارا ، وهو أمر يمكن التحكم فيه فى الزراعات المحمية ؛ بالاهتمام بتهوية البيوت .

٩ – تجنب رفع درجة الحرارة ، أو زيادة شدة الإضاءة ، أو طول فترة الإضاءة فى الزراعات المحمية إلى الحد الذى يؤدى إلى زيادة شدة الإصابة بالظاهرة .

١٠ – قد تفيد المعاملة بالسيتوكينينات ، وخاصة أنها تنتقل فى النبات عن طريق اللحاء ؛ أى إنها

يمكن أن تنتقل من الأوراق الخارجية التي تتعرض لمحلول الرش إلى الأوراق الداخلية المغطاة مع الغذاء المجهز .

التبقع الصدىء

يعتبر التبقع الصدىء Russet Spotting من العيوب الفسيولوجية الهامة التالية للحصاد ، والتي تظهر في خس الرؤوس من مجموعة الأوراق النضرة السهلة التقصف Crisphead . وهو أحد أعراض الشيخوخة الهامة . تظهر الإصابة في شكل بقع صغيرة ، بقطر ١ – ٤ مم بيضاوية ، أو غير منتظمة الشكل ، ذات لون رمادى مائل إلى الأحمر ، أو زيتونية اللون على السطح السفلى للعرق الوسطى بالأوراق الخارجية . وقد تتجمع بعض البقع معا ؛ لتغطى مساحة أكبر . تزيد حدة الإصابة في الرؤوس الزائدة النضج ، والصلبة ، وعند التعرض لغاز الإيثيلين بتركيز ٠,١ جزءاً في المليون ، سواء أكان مصدر الغاز من المحاصيل الأخرى المخزنة مع الخس ، أم من الخس ذاته . كما يزداد ظهور الأعراض إذا بلغت درجة الحرارة نهارا ٣٠° م أو أكثر ؛ لمدة يومين متتاليين ، خلال الفترة التي تسبق الحصاد بنحو ٩ – ١٤ يوماً . وتختلف أصناف الخس كثيراً في مدى قابليتها للإصابة بهذه الظاهرة .

وتزداد الإصابة بالظاهرة كلما ازدادت فترة التخزين ، وعند التخزين في درجة ٥° م ولدى حدوث أى ضرر ميكانيكي للرؤوس ، أو إصابتها بالأمراض ؛ حيث يزيد ذلك كثيرا من معدل إنتاجها لغاز الإيثيلين . كما تتأثر الإصابة بتركيز كل من غازى : الأكسجين ، وثانى أكسيد الكربون في هواء المخزن . ويمكن الحد من هذه الظاهرة بتخزين الخس في درجة الصفر المئوى ، مع تعديل هواء المخزن إلى ٨٪ أكسجين . ولايمكن تحقيق ذلك باستعمال تركيزات عالية من غاز ثانى أكسيد الكربون ؛ لأنه يعمل على زيادة الإصابة بعيب فسيولوجى آخر هو الصبغة البنية .

تغير لون العرق الوسطى

تظهر حالة تغير لون العرق الوسطى Rib Discoloration على أى من جانبي العرق الوسطى بالأوراق الخارجية للرأس ، خاصة في أماكن انحناء الورقة بالقرب من قاعدتها . يكون اللون أصفر في البداية ، ثم يتغير إلى اللون الرصاصى ، فالبنى ، فالأسود . ويلى ذلك انتشار الإصابة على امتداد العرق الوسطى بالأوراق الكبيرة ، ثم ظهورها على أوراق أخرى كلما ازداد نضج الرؤوس وأصبحت أكثر صلابة . ومع ازدياد البقع الملونة في المساحة .. فإنها تلتحم جميعها ؛ لتكون بقعاً أكبر قد تمتد إلى مسافة عدة سنتيمترات بطول العرق الوسطى .

تزداد الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى في الظروف التي يكون فيها الجو رطبا ، مع ارتفاع درجة الحرارة العظمى إلى ٢٩ – ٣٠° م قبل الحصاد . ولاتبدأ الإصابة إلا بعد بدء تكوين الرؤوس .

وتزداد مع زيادة النضج ، وبذا يمكن اعتباره أحد أعراض الشيخوخة . تتعفن النباتات المصابة غالبا قبل أن تصل إلى المستهلك ، ولكن لم يمكن ملاحظة أية كائنات مرضية فى الأجزاء المصابة قبل بدء التحلل ، ولاتوجد وسيلة لوقف تقدم الإصابة بعد ظهورها .

الأوراق الحلزونية

تظهر حالة الاوراق الحلزونية Spiralled Leaves فى الخس الرومين ؛ حيث تأخذ الأوراق مظهرا حلزونيا حول بعضها فى الرأس . وقد وجد أن معاملة نباتات الخس بالكلورمكوات Chlormequat بتركيز ٦٠٠٠ جزء فى المليون ، أو بالأمينوزيد Aminozide بتركيز ٥٠٠٠ جزء فى المليون أدت إلى تأخير ظهور حالة الأوراق الحلزونية ، والحد منها .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تنضج نباتات الخس - عادة - بعد نحو ٢,٥ - ٣ أشهر من الشتل . ويلاحظ أن النبات يكتسب أكثر من نصف وزنه الطازج خلال الأسبوعين الأخيرين قبل الحصاد . وأهم علامات النضج فى مجاميع الخس المختلفة مايلى :

١ - خس الرؤوس ذ ات الأوراق النضرة Crisphead : صلابة الرؤوس واندماجها .

٢ - خس اللاتوجا : التفاف الأوراق حول بعضها البعض بصورة جيدة .

٣ - خس الرومين : امتلاء الرأس ، وكبر حجمها .

٤ - الخس الورقى : وصول النبات إلى أكبر حجم له ، أو قبل ذلك فى حال ارتفاع الأسعار .

يراعى عدم تأخير الحصاد عن الموعد المناسب ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تصلب الأوراق ، واستطالة النبات ، واكتسابها طعما مرا بمجرد اتجاهها نحو الإزهار . يجرى الحصاد إما يدوياً بقطع ساق النبات بسكين حاد من أسفل سطح التربة بقليل ، وإما آليا بو اسطة آلات كبيرة تقوم بإجراء عمليتى الحصاد ، والتعبئة فى صناديق من الكرتون أثناء سير الآلة فى الحقل . وينصح بعدم إجراء عملية الحصاد بعد المطر مباشرة ، أو قبل جفاف الندى من على الأوراق ؛ لأنها تكون حينئذ سهلة التقصف .

التداول

تستبعد الرؤوس غير الصلبة ، والمصابة بالأمراض ، وتقلم الرؤوس الأخرى بحيث لايتبقى بكل

منها سوى ورقتين فقط من الأوراق المغلفة . يعبأ الخس غالبا فى صناديق من الكرتون ، يتسع كل منها لأربعة وعشرين رأساً . ترتب الرؤوس فى طبقتين ، بحيث تتجه سيقانها نحو الخارج . تجرى التعبئة عادة فى الحقل ، ولايضاف الثلج المجروش إلى العبوات .

تنقل العبوات بعد ذلك لإجراء عملية التبريد الأولى لها بطريقة التفريغ Vacuum Cooling داخل أنبوبة ضخمة من الصلب ، تتسع لنحو ٣٢٠ صندوقا ، تتعرض فيها الرؤوس لتفريغ سريع يؤدى إلى خفض درجة حرارتها إلى ١° م فى أقل من نصف ساعة . ويلى ذلك مباشرة نقل الصناديق إلى العربات المبردة .

التخزين

يخزن الخس فى درجة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية تبلغ ٩٥٪ . ويمكن أن تحتفظ الرؤوس . بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٢ - ٣ أسابيع ، بشرط أن تكون بحالة جيدة عند بدء تخزينها ، يؤدى ارتفاع درجة حرارة التخزين ، أو نقص الرطوبة النسبية عن الحدود المبينة إلى سرعة تدهور الرؤوس ؛ حيث تذبل الأوراق ، وتفقد لونها الأخضر الزاهى ، وتظهر بها بقع بنية اللون ، خاصة على العرق الوسطى ، وتجدر الإشارة إلى أن مدة احتفاظ الخس بجودته أثناء التخزين تتضاعف بخفض درجة الحرارة من ٣° م إلى الصفر المئوى ؛ ويرجع ذلك إلى أن سرعة التنفس تزيد بشدة فى الخس ، مع ارتفاع درجة الحرارة عن الصفر المئوى ، وتختلف الأصناف فى هذا الشأن ؛ فنجد أن معدل التنفس فى الخس الورق يبلغ ضعف معدل التنفس فى خس الرؤوس . ويجب عدم تعريض الخس لدرجة التجمد فى أى وقت أثناء التخزين .

الآفـــات

من أهم الأمراض التى تصيب الخس مايلى :

١ - سقوط البادرات .. ويسببه الفطريات : Rhizoctonia saloni، و .Pythium spp، و .Fusarium spp.

٢ - البياض الزغبى .. ويسببه الفطر Bremia lactucae.

٣ - البياض الدقيقى .. ويسببه الفطر Erysiphe cichoracearum.

٤ - العفن الرمادى .. ويسببه الفطر Botrytis cinerea.

٥ - عفن القاعدة .. ويسببه الفطر Rhizoctonia solani.

٦ - سقوط اسكليروتينيا Sclerotinia sclerotiorum

٧ - فيرس تبرقش الخس .

كما يصاب الخس أيضا بمن الخوخ الأخضر ، والديدان النصف قياسة ، ودودة ورق القطن ، ونافقات الأوراق ، والدودة القارضة .

مراجع مختارة

Barta, D.J. and T.W. Tibbitts, 1986. Effects of artificial enclosure of young lettuce leaves on tipburn incidence and leaf calcium conentration. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 413-416.

Collier, G.F. and T.W. Tibbitts. 1984. Effects of relative humidity and root temperature on calcium concentration and tipburn development in lettuce J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 128-131.

Collier, G.F. and T.W. Tibbitts. 1982. Tiburn of lettuce. Hort. Rev. 4: 49-65.

Gray, D. and J.R.A. Steckel. 1977. Pre-sowing seed treatment with cytokinin to prevent temperature dormancy in lettuce (Lactuca sativa). Seed Sci. and Tech. 5: 473-477.

Northmann, J. 1973. Effect of growth regulator treatments on heading, bolting, spiralled leaf formation and yield performance of cos lettuce (Lactuca sativa L. var. romana). J. Hort. Sci. 48: 379-386.

Ryder, E.J. and T.W. Whitaker. 1976. Lettuce. In N.W Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop plants", pp. 39-41. Longman, London.

Ryder, E.J. and T.W. Whitaker. 1980. The Lettuce industry in California: a quarter century of change, 1954-1979. Hort Rev. 2: 164-207.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: lettuce. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Va. 27p.

Wurr, D.C.E. and J.R. Fellows. 1986. The influenee of transplant age and raising conditions on the growth of crisp lettuce plants raised in techniculture plugs. J. Hort. Sci. 61: 81-87.

Zeng, G.-W. and A.A. Khan. 1984. Alleviation of high temperature stress by preplant permeation of phthalimide and other growth regulators into lettuce seeds via acetone. J. Amer. Soc. Hort Sci. 109: 782-785.

الفصـــل الثـــانى والعشــــرون

الخرشـــــوف

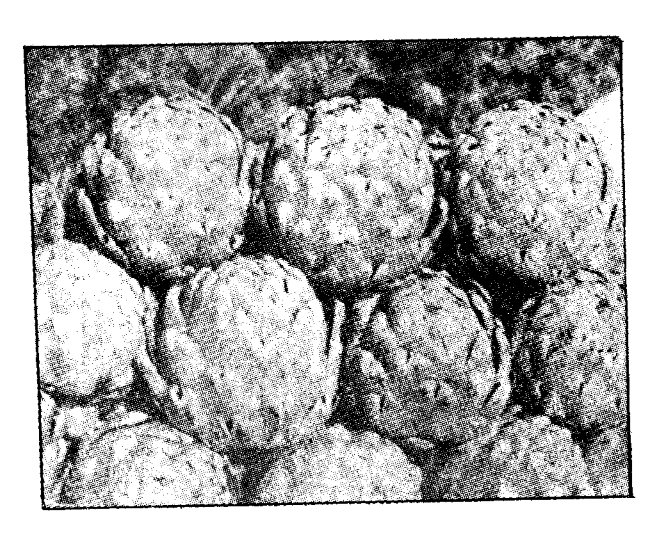
يعرف الخرشوف فى الإنجليزية باسم Artichoke، أو Globe Artichoke. وقد اشتق الاسم الإنجليزى من كلمتين عربيتين هما « أرض شوك » ومنها اشتق الاسم العربى خرشوف ، وهو أحد محاصيل الخضر المهمة التى تتبع العائلة المركبة Compositae، واسمه العلمى Cynara scolymus. يذكر Bailey أن الجنس Cyanara يحتوى على ١٠ – ١٢ نوعاً ، ويعتبر الخرشوف أهمها ؛ وتنمو ثلاثة أنواع أخرى برية فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، منها : C. carduncŭlus، وهو الكاردون البرى الذى ينتشر فى وسط وغرب حوض البحر الأبيض المتوسط .

يعتقد أن موطن الخرشوف هو وسط وغرب حوض البحر الأبيض المتوسط ، ونقل منها إلى مصر وغيرها من دول الشرق منذ نحو ٢٠٠٠ – ٢٥٠٠ سنة . ومن الممكن أن تكون الطرز التى استعملها الرومان والإغريق من الكاردون . ويعتبر بعض الباحثين أن الخرشوف طراز منزرع من الكاردون .

يزرع الخرشوف لأجل نوراته التى يؤكل منها التخت النورى ، وقواعد القنابات المحيطة بالنورة ، خاصة القنابات الداخلية (شكل ٢٢ – ١) تؤكل النورات مسلوقة ، أو مطبوخة ، أو محشية باللحم المفروم ، أو مقلية .

يعد الخرشوف من الخضر الغنية جداً بالنياسين (١,٠ مجم/ ١٠٠ جم) ، كما يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم (٥١ مجم/ ١٠٠ جم) ، والفسفور (٨٨ مجم/ ١٠٠ جم) ، والحديد (١,٣ مجم/ ١٠٠ جم) . وقد تبين من دراسة – أجريت فى الولايات المتحدة – أن الخرشوف يحتل المركز السابع فى الترتيب بين مجموعة كبيرة من الخضر والفاكهة من حيث محتواها من عشرة فيتامينات ومعادن .

وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى الخرشوف (١٠,٦٪ من الوزن الطازج بعد الحصاد) على صورة إنيولين inulin، وهو الذى يتحلل مائيا إلى سكر ليفيلوز Levulose؛ لذا .. فإن استهلاكه



شكل (٢٢ ــ ١) : نورات الخرشوف من صنف جرين جلوب امبروفد Green Globe Iproved .

لايضر مرضى السكر . وقد ذكرت فوائد أخرى طبية للخرشوف ، منها تنشيط الجهاز الهضمى والقلب ، ومعادلة التأثير السام لبعض المركبات .

هذا .. وتستعمل نورات الخرشوف الكبيرة فى الاستهلاك الطازج . أما النورات الصغيرة – وهى التى تشكل الجانب الأكبر من المحصول – فيُفَضل توريدها لمصانع حفظ وتعليب الخضروات . وتختلف نسبة النورات الكبيرة المنتجة باختلاف الأصناف . ويقل حجم النورات دائماً فى نهاية موسم الحصاد .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالخرشوف فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ١٢٥ ألف هكتار ، زرع منها فى قارة أوربا وحدها ٩٣ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : إيطاليا (٤٩ ألف هكتار) ، فإسبانيا (٢٨ ألف هكتار) ، ففرنسا (١٣ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للخرشوف هى : الجزائر (٩ آلاف هكتار) ، والمغرب (٥ آلاف هكتار) ، ومصر (٣ آلاف هكتار) ، وتونس (ألفا هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى مصر (١٧,٢ طنا) ، فإسبانيا (١٢,٨ طنا) ، فإيطاليا (٩,٢ طنا) ، فالمغرب (٧,٨ طناً) . أما متوسط الإنتاج العالمى .. فقد بلغ ٩,٨ طناً للهكتار .

وقد زرع الخرشوف فى مصر عام ١٩٨٨ فى مساحة ٥٦٢٧ فدان ، وكان متوسط المحصول حوالى ٨,٠١ طناً الفدان .

الوصف النباتى

الخرشوف نبات عشبى معمر ، تموت نمواته الهوائية سنوياً خلال فصل الصيف ، كما تموت تيجانه Crowns بعد سنة من النمو ، ولكن يتجدد النمو كله سنوياً بتكوين خلفات جديدة فى الخريف من البراعم الموجودة على ساق النبات أسفل سطح التربة . وتجدد زراعة الخرشوف فى مصر سنوياً ، بينما تجدد زراعته كل أربع سنوات فى كاليفورنيا ، وفى الدول الأوربية المنتجة للخرشوف .

يتكون لنبات الخرشوف نوعان من الجذور ، هما :

١ - جذور ليفية للامتصاص ، تتكون فى بداية موسم النمو ، وتوجد بها الشعيرات الجذرية .

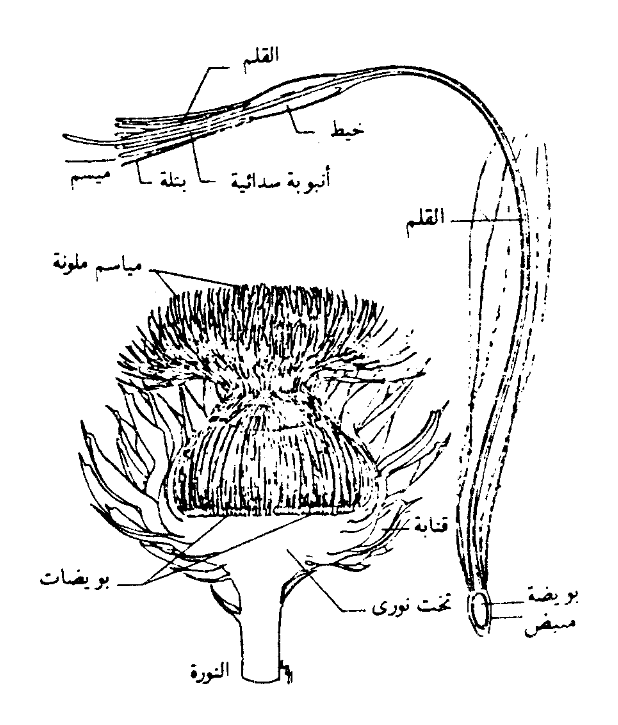
٢ - جذور لحمية سميكة لاختزان الماء والمواد الغذائية . تتكون هذه الجذور خلال موسم النمو ، وقرب نهايته ، ويصل قطرها إلى ٢,٥ سم ، وهى التى تقوم بإمداد الخلفات الجديدة التى تتكون فى الخريف باحتياجاتها من الغذاء .

تكون ساق نبات الخرشوف قصيرة فى بداية موسم النمو ، وتنمو الأوراق متزاحمة . ويتبع ذلك نمو الشمراخ الزهرى الذى يكون متفرعاً ، وذا لون أخضر مائل إلى الرمادى ، و مغطى بوبر ، يصل ارتفاعه إلى نحو ٩٠ - ١٥٠ سم . ينتهى الشمراخ الرئيسى بأكبر النورات حجماً ، و ينتهى الفرعان أو الأفرع الثلاثة الرئيسية بنورات أصغر حجماً ... وهكذا تنتهى جميع مستويات الأفرع الأخرى بنورات تقل فى الحجم تدريجياً مع زيادة مستوى التفرع .

تنمو البراعم الإبطية على جزء الساق الموجود تحت سطح التربة فى نهاية موسم النمو والإزهار ، وتنمو بعد موت النموات الهوائية خلال فصل الصيف ، معطية من ٦ - ٨ خلفات ذات سيقان قزمية ، وينمو لكل خلفة مجموع جذرى خاص بها . ويعقب ذلك اضمحلال الساق الرئيسية السابقة للنبات . ويمكن أن تستمر هذه الطريقة فى النمو سنويا فى المزارع المعمرة .

وأوراق الخرشوف كبيرة ، ومفصصة تفصيصاً عميقا ، وهى فاتحة اللون من السطح السفلى ، وعرقها الوسطى سميك ، ومغطاة بشعيرات . كما يحمل النبات أوراقاً صغيرة ، تكون قليلة التفصيص .

نورة الخرشوف هامة (أو رأس Head) كبيرة الحجم ، ذات حامل سميك . ويتكون بالنبات الواحد من ٢٥ - ٥٠ نورة فى نهاية الحامل النورى وتفرعاته . يتراوح قطر النورة من ٣ - ١٠ سم ، وتكون محاطة ومغطاة تماماً بعدد كبير من قنابات نورية ، ذات قواعد لحمية مرتبة فى محيطات تغلف الأزهار النامية على التخت النورى اللحمى . تحتوى كل نورة على عدد كبير من الأزهار القرمزية اللون . ولكل زهرة تويج أنبوبى مفصص من أعلى إلى خمسة فصوص ، وقلم الزهرة طويل ، يمتد خارج التويج . ويبين شكل (٢٢ - ٣) تفاصيل تركيب نورة ، وزهرة الخرشوف .



شكل (٢٢ ــ ٢) : تركيب نورة ، وزهرة الخرشوف .

تتفتح أزهار النورة الواحدة من الخارج نحو الداخل . ومع تفتح الزهرة .. يبدأ الميسم فى الاستطالة ، ويأخذ معه حبوب اللقاح من السطح الداخلى للأنبوبة المتكية . وبرغم أن حبوب اللقاح تنبت فى الحال .. إلا أن المياسم لاتكون مستعدة للتلقيح إلا بعد مرور ٥ ــ ٦ أيام أخرى ؛ ويعنى ذلك استحالة حدوث التلقيح الذاتى لنفس الزهرة ، وإن كان من الممكن حدوثه بين الأزهار المختلفة فى نفس النورة ؛ حيث يمكن لحبوب لقاح الأزهار الداخلية أن تنمو على مياسم الأزهار الخارجية التى تكون قد سبقتها فى التفتح بنحو ٥ ــ ٧ أيام . هذا .. وتحتفظ حبوب اللقاح بحيويتها لمدة ٤ ــ ٥ أيام ؛ مما يسهل إجراء التلقيح الذاتى بواسطة مربى النبات . ولكن التلقيح الطبيعى فى الخرشوف يكون خلطياً . وتنتقل حبوب اللقاح من زهرة لأخرى ، إما نتيجة لإهتزاز النورات بفعل الرياح ، و إما بواسطة الحشرات التى تزور نورات الخرشوف بكثرة .

ثمرة الخرشوف برة سميكة ناعمة الملمس ، لونها مبرقش بالبنى والرمادى ، وتحتوى على بذرة واحدة .

الأصناف

يوجد نحو ١٤٠ صنفاً من الخرشوف فى مختلف أنحاء العالم ، ولكن المزروع منها على نطاق تجارى

يقل عن ٤٠ صنفاً . تكثر الأصناف فى إيطاليا ، واسبانيا ، وفرنسا . تنتشر فى كاليفورنيا زراعة الصنف جرين جلوب Green Globe . وأهم الأصناف المعروف فى مصر هى :

١ – البلدى :

يزرع فى مصر على نطاق واسع ، نباتاته قصيرة لايتعدى ارتفاعها ٨٠ – ١٠٠ سم ، نوراته متوسطة الحجم ، تميل إلى الاستطالة ، ولونها أخضر مشوب بالبنفسجى . قنابات النورة طويلة نوعاً ومدببة . محصوله مبكر وغزير .

٢ – الفرنساوى :

يعتبر ثانى أهم الأصناف فى مصر من حيث المساحة المزروعة ، نباتاته طويلة قوية النمو ، يصل ارتفاعها إلى ١٥٠ سم . نوراته كبيرة ، وكروية تقريباً ، لونها بنفسجى ، قنابات النورة قصيرة ومندمجة . التخت النورى سميك وغير متليف ، وقواعد القنابات لحمية . يصلح للتصدير .

٣ – الإيطالى :

نوراته متوسطة الحجم مستطيلة ، ومستدقة ، لونها أخضر فى بداية تكوينها ، ثم يصبح مشوباً باللون البنفسجى .

الاحتياجات البيئية

يزرع الخرشوف فى مختلف أنواع الأراضى ، ولكن تناسبه الأراضى الطميية الثقيلة الغنية بالمادة العضوية الجيدة الصرف . وأنسب pH لنمو النباتات هو ٦،٠ ، ويتحمل الخرشوف ملوحة التربة إلى حدٍّ ما .

وتلائم الخرشوف درجة حرارة مرتفعة نوعا ما ، مع نهار طويلة فى بداية حياة النبات ؛ لتشجيع النمو الخضرى ، على أن تعقب ذلك درجات حرارة منخفضة نوعا ما ، مع نهار قصير نسبياً لتشجيع تكوين النورات . ويلاحظ أن انخفاض درجة الحرارة قليلاً وقت تكوين النورات يساعد على تكوين نورات كبيرة الحجم . بينما يؤدى ارتفاع درجة الحرارة – آنذاك – إلى نقص المحصول ، وصغر حجم النورات ، وصلابة القنابات النورية ، وتفتحها نحو الخارج ، وزيادة نسبة الألياف بها ، ويؤدى الصقيع الخفيف إلى إتلاف النموات الهوائية ، والقنابات النورية الخارجية ، بينما يؤدى الصقيع الخفيف المتكرر إلى موت النبات كله .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الخرشوف بالطرق التالية :

١ – تجزئة سيقان الأمهات Stumps :

تعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق انتشاراً فى الزراعة ، وتجزأ فيها سيقان النباتات الأمهات طولياً إلى أجزاء حسب سمك الساق ، بحيث يحتوى كل جزء على برعمين على الأقل . ويستخدم لذلك الجزء القاعدى من الساق الذى يوجد أسفل سطح التربة – والذى يطلق عليه اسم stumpأو crown – حيث (يقلع) النبات ، ثم تزال الأوراق القديمة الجافة ، وتقلم الجذور . وتنمو البراعم الإبطية التى توجد بأجزاء الساق عند زراعتها معطية نموات خضرية ، وتنمو بقواعدها جذور عرضية ليفية .

تلزم لزراعة الفدان الواحد بهذه الطريقة نحو ٦ – ٨ قراريط (أى ربع إلى ثلث فدان) من الزراعة القديمة . يمنع الرى عن المساحة المخصصة لاستعمالها كتقاو ، ابتداء من شهر يونيو إلى حين تقليع نباتاتها فى شهرى يوليو ، وأغسطس . ويعاب على هذه الطريقة فى الزراعة مايلى :

أ) شغل مساحة تعادل ربع إلى ثلث المساحة المراد زراعتها لمدة ثلاثة شهور .

ب) ضعف نسبة الإنبات ؛ حيث لاتزيد غالبا على ٥٠٪ ؛ مما يستلزم كثرة الترقيع .

جـ) تؤدى كثرة الترقيع إلى عدم تجانس النمو ، وتأخير الحصاد .

٢ – الزراعة بالخلفات Off shoots :

تنمو البراعم الإبطية التى توجد على سيقان نباتات الأمهات أسفل سطح التربة ، معطية خلفات ، أو فسائل ، يمكن استخدامها فى الزراعة . يفضل استخدام الخلفات الكبيرة التى يتراوح طولها من ٢٥ – ٤٠ سم . تفصل الخلفات عن النبات الأم بجزء من الساق والجذر ، ثم تُقلَّم الأوراق ، وتزرع . ويمكن تشجيع تكوين الخلفات فى نباتات المزرعة القديمة (بقرط) النموات الخضرية فى شهر مايو ، ومنع الرى عنها ، ثم ريها فى شهر يونيو . وتكفى لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ٦ قراريط ؛ أى ربع فدان من الزراعة القديمة .

وتستخدم – فى واقع الأمر – كل من طريقتى تقسيم سيقان الأمهات ، والخلفات فى زراعة الخرشوف . فيقرط (يقطع حتى قرب سطح التربة) النمو الخضرى فى شهر مايو ، و يعطى رية أخيرة فى شهر يونيو ، ثم يترك لحين حلول موعد الزراعة ؛ حيث تقلع نباتات الأمهات ، وتفصل عنها الخلفات الكبيرة ؛ لاستخدامها كتقاو ، ثم تجزأ سيقان الأمهات ، وتستعمل هى الأخرى كتقاو ؛ وبذا .. تكفى لزراعة الفدان نحو ٣ – ٤ قراريط (ثُمْن إلى سُدْس فدان) من الزراعة القديمة . وتجهز التقاوى قبل زراعتها مباشرة . وإذا تطلب الأمر تأجيل الزراعة .. وجب حفظها فى مكان ظليل قليلاً ، وتغطيتها بالقش والطمى .

٣ – التكاثر بالبذور :

كان استعمال هذه الطريقة فى تكاثر الخرشوف مقصوراً على برامج تربية النبات لإنتاج أصناف

جديدة ، إلا أن كثيراً من الدراسات تجرى - حالياً - لإنتاج صنف جديد يمكن إكثاره بالبذور . وقد أمكن بالفعل إنتاج صنف جديد من الخرشوف يكثر بالبذرة ، أطلق عليه اسم تالبيوت Talpiot . يعتبر هذا الصنف متجانسا بدرجة كافية ، لكن تظهر فيه - بين الحين والآخر - نباتات مخالفة فى صفات الصنف .

يبدأ تجهيز الحقل لزراعة الخرشوف ، مبكراً فى شهرى مايو ، ويونيو ؛ أى فى نفس الوقت الذى تبدأ فيه العناية بحقل إنتاج التقاوى ؛ فينثر السماد البلدى بمعدل ٣٠ - ٤٠ م^3 للفدان ، وتحرث الأرض مرتين متعامدتين مع التزحيف ، وتفضل إضافة ربع كمية السماد الكيميائى أثناء إعداد الأرض . ويلى ذلك إجراء التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين (أى تكون بعرض متر واحد) . يفضل أن يكون التخطيط شرق غرب ، مع مسح الريشة الشمالية جيداً ، وهى التى تستخدم فى الزراعة . وتكون الزراعة فى جور بعمق ١٥ - ٢٠ سم ، وعلى مسافة ٨٠ - ١٠٠ سم من بعضها البعض فى الخط .

تغمس قطع التقاوى - أولا - فى مُطَهِّر خاص لمدة ٢٠ دقيقة ؛ لتقليل الإصابة بالأعفان التى تسببها الفطريات . ويمكن استعمال مبيد الفيتافاكس - كابتان لهذا الغرض ، بمعدل جرام واحد من المبيد لكل لتر ماء . توضع قطع التقاوى المعاملة فى الجور المعدة للزراعة على أن تكون رأسية ، وبراعمها لأعلى ، ومع مراعاة أن يكون السطح المقطوع - فى حالة تقسيم سيقان الأمهات - ناحية مجرى الماء . كما يراعى أن يظل جزء من قطعة التقاوى بارزاً فوق سطح التربة ، وأن تكون القمة النامية للخلفات واضحة تماماً . تغرس التقاوى فى وجود الماء ، أو يروى الحقل عقب الزراعة مباشرة ، ويتوقف ذلك على قوام التربة ؛ فتجرى الزراعة فى وجود الماء فى الأراضى الخفيفة . أما فى الأراضى الثقيلة .. فتروى الأرض قبل الزراعة بأسبوع ، ثم تحفر الجور ، وتوضع بها التقاوى ، ثم تروى الأرض بعد الزراعة مباشرة .

مواعيد الزراعة

يزرع الخرشوف فى مصر - عادة - من منتصف شهر أغسطس إلى منتصف شهر سبتمبر . وقد تبدأ الزراعة من منتصف شهر يوليو فى حالة انخفاض درجة الحرارة فى منطقة الزراعة . وكقاعدة عامة .. فإن الزراعة المبكرة تصاحبها زيادة فى نمو النباتات ، والمحصول المبكر والكلى ، لكن يعاب عليها ضعف نسبة الإنبات ؛ بسبب تعفن التقاوى عند زراعتها أثناء ارتفاع درجة الحرارة . ويعتبر النصف الثانى من شهر أغسطس موعداً وسطاً مناسباً للزراعة .

عمليات الخدمة

الترقيع

ترجع أهمية عملية الترقيع فى الخرشوف إلى الإنخفاض الكبير الذى يحدث – عادة – فى نسبة الإنبات ، ويستغرق إنبات الخرشوف – عادة – نحو ٤٥ يوماً ، وتلك فترة طويلة يمكن أن تؤدى إلى اختلاف كبير فى النمو النباتى فى الحقل بين النباتات التى زرعت فى البداية ، وتلك التى استخدمت فى الترقيع ؛ لذا .. يوصَى بالعناية بتربية نباتات فى أصص فى موعد الزراعة نفسه ؛ لاستخدامها فى الترقيع . وقد تنقل جور بالصلايا من مكانها إلى الحقل المستديم .

العزق

يجرى العزق فى حقول الخرشوف ؛ بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، والترديم على النباتات . تكون العزقة الأولى فى بداية حياة النبات ، ويتم فيها التخلص من الحشائش ، وتنعيم التربة ، وتقليب السماد ، أما العزقات الأخرى .. فتكون بعد الرى ، وجفاف التربة إلى الدرجة المناسبة ، ويتم فيها نقل جزء من تراب الريشة العطالة إلى الريشة العمالة ؛ حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط . ويتوقف العزق بعد ذلك ، وتنزع الحشائش باليد .

الرى

يكون الرى عموما كل أسبوع أو عشرة أيام فى الأسابيع الأولى من الزراعة حتى يكتمل الإنبات ؛ وذلك لأن الرى الغزير فى ذلك الوقت يزيد من تعفن التقاوى ، وتزيد الفترة بين الريات خلال فصل الشتاء ، ثم تقل ثانية ابتداء من شهر مارس ، ويمنع الرى خلال شهر مايو بعد انتهاء موسم الحصاد ، ثم تأخذ الحقول المخصصة لإنتاج التقاوى رية أخرى فى شهر يونيو .

التسميد

يعتبر الخرشوف من الخضروات المجهدة للتربة ، والتى تبقى فى الأرض لفترة طويلة ، وتمتص كميات كبيرة من العناصر .

ويسمد الخرشوف فى مصر بنحو ٣٠ – ٤٠ م^{٣} من السماد العضوى المتحلل ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، كما يسمد أيضاً بنحو ٤٠٠ – ٦٠٠ كجم سلفات النشادر ، و٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٢٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان ، تضاف على ثلاث دفعات ، تكون الأولى منها أثناء إعداد الأرض للزراعة ، ويضاف إليها ١٠٠ كجم سلفات نشادر – و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم . وتقسم بقية الأسمدة الكيميائية على الدفعتين : الثانية والثالثة ، علما بأن الدفعة الثانية تكون بعد شهرين من الزراعة ، والثالثة بعد شهر آخر وربما كان من الأفضل تقسيم الأسمدة الكيميائية المخصصة للمساحة المزروعة على ثلاث

دفعات بعد شهر ونصف ، و٣ ، و٥ ، و٤ شهور من الزراعة ؛ نظراً لأن الخرشوف يبقى فى الأرض لفترة طويلة .

المعاملة بالجبريللين

تؤدى معاملة الخرشوف بالجبريللين قبل الموعد المرتقب للحصاد بنحو ٦ – ٨ أسابيع إلى التبكير فى إنتاج النورات ، ويستخدم لذلك حامض الجبريلليك بتركيز ١٠ – ٥٠ جزءاً فى المليون .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يتوقف حجم النورة المناسب للحصاد على الصنف ، إلا أن النورات الأولى التى ينتجها النبات تكون قليلة العدد ، وكبيرة الحجم ، وذات نوعية جيدة ، ثم تزيد بعد ذلك أعداد النورات المنتجة ، ويقل حجمها ، وتتدهور نوعيتها . وتتميز النورات فى طور النضج المناسب للحصاد بأن قناباتها تكون ملتفة نحو الداخل ، وبأن أزهارها تكون صغيرة ، وبيضاء اللون ، وعلى شكل وبر ناعم . وإذا تركت النورات دون حصاد .. فإن حامل النورة يتصلب ، وتزداد نسبة الألياف به ، كما تتصلب القنابات وتتفتح نحو الخارج . وعموما .. فإن الخرشوف يبدأ فى إنتاج النورات بعد حوالى أربعة أشهر من الزراعة ، ويستمر لمدة خمسة أشهر . ويبدأ الحصاد فى الزراعات المبكرة فى شهر نوفمبر بأعداد قليلة جداً ، تزيد – تدريجيا – إلى أن يبلغ الإنتاج أقصاه فى شهر أبريل .

تحصد النورات بقطعها بسكين مع جزء من حامل النورة ، يبلغ طوله حوالى ١٠ سم . يكون الجمع فى بداية الحصاد كل أسبوع أو أسبوعين ، ثم تقل الفترة بين الجمعات – تدريجياً – إلى أن يصبح الجمع مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعياً فى نهاية موسم الحصاد خلال شهرى مارس ، وأبريل ، وينتج النبات الواحد من ١٠ – ١٨ نورة ، تعادل حوالى ٥٠ – ٦٠ ألف نورة للفدان .

التداول

يدرج الخرشوف – عادة – بعد الحصاد مباشرة حسب حجم النورة ، ثم على أساس النوعية داخل كل فئة من فئات الحجم . ويعتبر التبريد الأولى Precooling إلى ٣ – ٤° م من أهم عمليات التداول قبل التسويق أو التخزين ؛ ويجرى بغرض التخلص من حرارة الحقل . وهى تتم إما باستخدام رذاذ الماء البارد (طريقة الـ hydrocooling) ، أو بالتفريغ vacuum precooling . وتتوقف سرعة التبريد على حجم النورات ؛ حيث تبرد النورات الصغيرة بسرعة أكبر من النورات الكبيرة .

ويعبأ الخرشوف فى صناديق مبطنة بأغشية من البوليثيلين المثقب . وقد وجد أن الصناديق الكرتونية المغطاة بالشمع ، وأكياس البوليثيلين تزيد كثيراً من قدرة النورات على التخزين .

التخزين

يمكن تخزين نورات الخرشوف لمدة شهر بحالة جيدة فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ – ٩٥٪ . ويجب ألا تزيد درجة حرارة التخزين عن ٥ مْ ؛ تجنباً لإصابة النورات بالعفن ؛ إذ إن الإصابة بالفطر Botrytis cinerea، تزداد بارتفاع درجة حرارة التخزين ، كما يمكن خفض الإصابة بالعفن أثناء التخزين بتداول النورات بحرص ؛ حتى لاتكثر بها الجروح .

الآفـــات

من أهم الأمراض التى يصاب بها الخرشوف البياض الدقيقى الذى يسببه الفطر Leveillula taurica، وعفن التقاوى الذى يسببه الفطران Sclerotium rolfsii، و Diplodia musae. كما يصاب الخرشوف بالعنكبوت الأحمر ، وحشرات المن ، ونطاطات الأوراق ، ودودة ورق القطن ، وأبو دقيق الخبازى .

مراجع مختارة

Basnitzki, Y. and D. Zohary. 1987. A seed-planted cultivar of globe artichoke. HortScience 22: 678-679.

De Angelis, J.G. 1970. Effect of gibberellic acid treatments on globe artichoke (Cynara scolymus L.) Israel J. Agr. Res. 20: 149-157 (c.f. Hort. Abstr. 41: Abstr. 6370).

Ryder, E.J., N.E. Vos and M.A. Bari. 1983. The globe artichoke (Cynara scolymus L.). HortScience 18: 646-653.

Seelig, R.A. and P.F. Charney. 1967. Fruit & vegetable facts & pointers: artichokes. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 10p.

Snyder, M.J., N.C. Welch and V.E. Rubatzky. 1971. Influence of gibberellin on time of bud delvelopment in globe artichoke. HortScience 6: 484-485.

الفصل الثالث والعشرون

الجزر

يعتبر الجزر أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae (أو عائلة البقدونس Parsley Family) . يعرف الجزر فى الإنجليزية باسم Carrot، ويسمى – علمياً – Daucus carota subsp. sativus.

يعتقد أن الجزر نشأ فى وسط آسيا فى المنطقة التى تشمل الهند ، وأفغانستان ، وشرق الاتحاد السوفيتى ، وأن له مناطق نشوء أخرى ثانوية فى الشرق الأدنى . وقد انتقل الجزر الأحمر والأصفر من تلك المناطق حتى أوروبا غربا ، والصين شرقا . ومن المعروف أن بذور الجزر قد استخدمت كعشب طبى بواسطة الإغريق ، والرومان . ويبدو أن الجزر البرتقالى نشأ كطفرة من الجزر الأصفر ، وأنه زرع لأول مرة فى هولندا .

يزرع الجزر لأجل السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl، والجزء العلوى المتضخم من الجذر . ويستعمل هذا الجزء (الذى يسمى مجازاً باسم الجذر) طازجاً ، ومطهياً ، وفى عمل الحساء ، والمخللات ، والمربات .

يعتبر الجزر من الخضر الغنية جدا بفيتامين أ (١١٠٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) ، كما يعد متوسطا فى محتواه من المواد الكربوهيدراتية (٩,٧٪) ، والكالسيوم (٣٧ مجم/١٠٠ جم) . وتختلف أصناف الجزر كثيرا فى محتواها من فيتامين أ ؛ حيث يتراوح المدى من ٢٢٠٠ – ٤٧٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم من الجذور الطازجة .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالجزر فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٥٨٣ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الصين (١٢١ ألف هكتار) ، فالولايات المتحدة الأمريكية (٣٨ ألف هكتار) ، فبولندا (٢٨ ألف هكتار) ، فاليابان (٢٥ ألف هكتار) ، ففرنسا (١٨ ألف هكتار) . وكانت أكبر الدول العربية زراعة للجزر هى : الجزائر (١١ ألف هكتار) ، والمغرب (٨ آلاف هكتار) ، ومصر (٦ آلاف هكتار) ، وتونس (٦ آلاف هكتار) ، وليبيا (ألفا هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى الولايات المتحدة (٣١,٢ طناً) ،

ففرنسا (٢٩,٢ طناً) ، فبولندا (٢٧,٣ طناً) ، فاليابان (٢٧,٢ طناً) . فمصر (٢٤,٥ طناً) وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٢١,٨ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١٨,٣ طناً للهكتار فى الدول النامية ، و٢٤,٠ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وزرع الجزر فى مصر عام ١٩٨٨ فى مساحة ٩٠٢٩ فداناً ، وكان متوسط الإنتاج ١٠,٤٧ طناً للفدان . وقد كان الجزء الأكبر من المساحة المزروعة (٨١٣٩ فداناً) فى العروة الشتوية .

الوصف النباتى

الجزر نبات عشبى حولى أو ذو حولين ، ويتوقف ذلك على الصنف ودرجة الحرارة السائدة شتاءً .

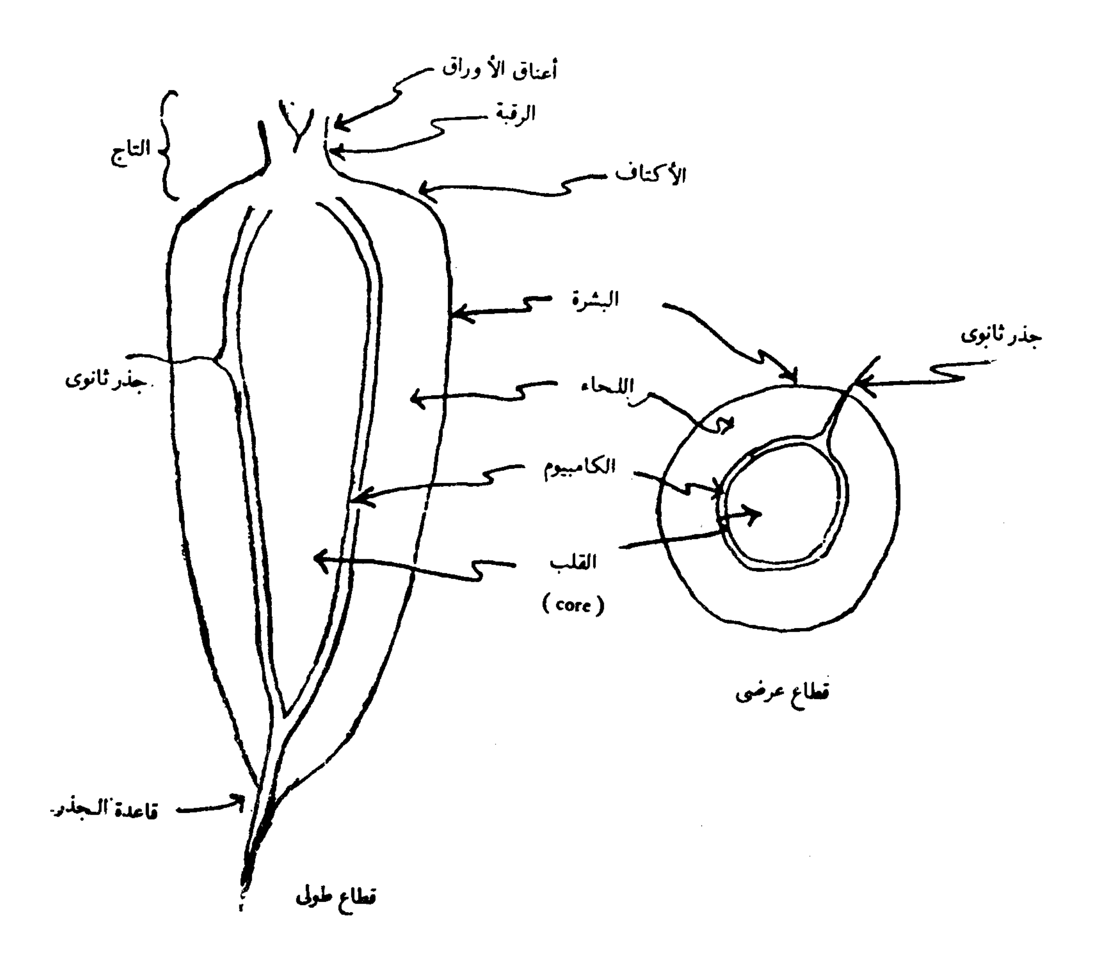
إن الجذر الأولى لنبات الجزر قوى ، جيد التكوين ، ويتعمق بسرعة فى التربة . ينشأ كثير من الأفرع الجذرية فى النصف السفلى من الجزء المتضخم من الجذر الأولى وتنمو أفقيا لمسافة ٦٠ - ٧٠ سم وينمو قليل منها رأسياً ؛ لتصل حتى عمق ٩٠ - ١٥٠ سم . ومع قرب نضج النباتات .. تزداد التفرعات الجذرية من الجزء المتضخم الذى يستعمل فى الغذاء . وتشكل هذه الأفرع نسبة كبيرة من المجموع الجذرى النشط فى عملية الامتصاص .

يتكون الجزء المستعمل فى الغذاء من السويقة الجنينية السفلى ، والجزء العلوى من الجذر . وتنشأ الجذور الجانبية من كليهما ؛ لذا .. يصعب تحديد نهاية السويقة الجنينية السفلى (التى تشكل الجزء الأكبر من الجزء المتضخم) ، وأين يبدأ الجذر .

تظهر فى القطاع العرضى - لجذر الجزر - منطقتان رئيسيتان ، هما : القلب الخارجى outer core، والقلب الداخلى inner core. ويتكون القلب الخارجى من الطبقات الآتية من الخارج إلى الداخل : بيريدرم رقيق ، وطبقة من الخلايا الفلينية ، وطبقة سميكة نسبياً من اللحاء الثانوى ، وهى تعتبر المخزن الرئيسى للسكر . ويتكون القلب الداخلى من الخشب الثانوى والنخاع . وتوجد بين القلب الخارجى والداخلى طبقة نسيج الكامبيوم ، وهى رقيقة ، وتحاط من الخارج باللحاء الابتدائى ، ومن الداخل بالخشب الابتدائى ؛ وكلاهما رقيق أيضاً (شكل ٢٣ - ١) ، وتتحسن نوعية الجزر بزيادة سمك طبقة القلب الخارجى .

تكون ساق الجزر قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل مجموعة من الأوراق المتزاحمة . وتستطيل الساق فى موسم النمو الثانى ، و تتفرع ، ويصل طولها إلى نحو ٦٠ - ١٢٠ سم . وتنتهى كل من الساق الأصلية وتفرعاتها الأولية والثانوية بنورة .

أما ورقة الجزر .. فهى مركبة متضاعفة ، ويتكون كل منها من ٢ - ٣ أزواج من الوريقات ، ووريقة طرفية . والوريقات شديدة التفصيص ، والفصوص غائرة .



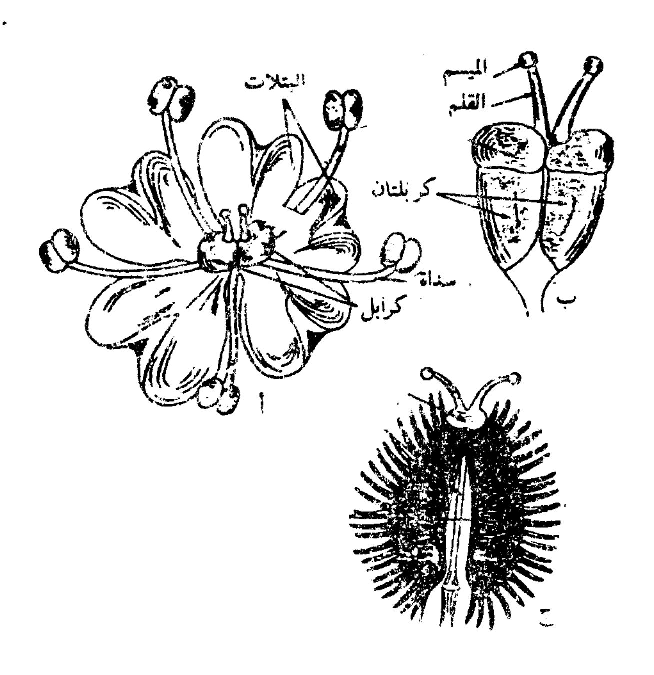
شكل (٢٣ ــ ١) : التركيب التشريحى لجذر الجزر .

تسمى نورة الجزر « رأس » head، وهى نورة خيمية umbel. يحمل النبات نورة رئيسية واحدة primary umbel فى قمة الساق الرئيسية ، كما يحمل عددا من نورات الرتبة الثانية Sccondary order umbels، توجد كل منها فى نهاية أحد الأفرع الرئيسية . وقد يحمل النبات عدداً من نورات الرتبتين : الثالثة والرابعة ، توجد كل منهما فى نهاية أحد الافرع الثانوية . وقد وجد فى دراسة أجريت على الصنف شانتناى Chantenay أن النبات الواحد يحمل – إلى جانب النورة الرئيسية الأولية – من ١٢ – ١٥ نورة رتبة ثانية ، و٣٦ – ٥٣ نورة رتبة ثالثة ، و١٣ – ٤٢ نورة رتبة رابعة .

يبلغ قطر النورة الرئيسية ١٢,٥ – ١٥ سم ، ويقل قطر النورة تدريجيا فى الرتب التالية ، لدرجة أن نورات الرتبة الرابعة ربما لايوجد بكل منها سوى عدد محدود من الأزهار .

إن أولى الأزهار فى التفتح هى تلك التى توجد بحواف النورة الأولية ، تليها فى التفتح بقية أزهار هذه النورة بصورة تدريجية ؛ أى تكون الأزهار التى توجد فى مركز النورة أصغر عمراً من تلك التى توجد حول حافتها . ويتكرر الأمر نفسه بالنسبة للنورات الأخرى ، علماً بأنها تتفتح هى الأخرى بنفس ترتيب تكوينها ؛ فيبدأ تفتح أزهار المحيطات الخارجية فى نورات الرتبة الثانية بعد ٨ أيام من بدء تفتح الأزهار الخارجية فى النورة الرئيسية ، ثم يبدأ تفتح أزهار المحيطات الخارجية فى نورات الرتبة الثالثة بعد ٩ أيام أخرى .. وهكذا . ويستغرق تفتح أزهار النورة الواحدة من ٧ – ١٠ أيام ، ويتوقف ذلك على حجم النورة والعوامل البيئية . ويتضح مما تقدم .. أن النبات الواحد يستمر فى الإزهار لمدة تصل إلى حوالى أربعة أسابيع .

إن زهرة الجزر خنثى صغيرة ، لونها أبيض مائل إلى الأخضر ، أو إلى البنفسجى . وقد يمكن رؤية أزهار مذكرة قليلة فى غير النورة الأولية . يتكون الكأس من خمس سبلات صغيرة ، والتويج من خمس بتلات ملتحمة ، وتتجه قمتها نحو الداخل ، ويتكون الطلع من خمس أسدية ، تتجه نحو الداخل أيضاً ، ويتكون المتاع من مبيض سفلى ، به حجرتان ، تتكون بكل منهما بذرة واحدة ، وتظل البذرتان متصلتين ببعضيهما من أسفل (شكل ٢٣ – ٢) .



شكل (٢٣ ــ ٢) : تركيب زهرة وثمرة الجزر : (أ) الزهرة ، (ب) كربلتان ، (ج) الثمرة الناضجة .

أزهار الجزر خصبة ، ولاتوجد بها ظاهرة عدم التوافق الذاتى . وبالرغم من ذلك .. فإن أزهار الجزر لاتُلَقَّح ذاتياً ، وربما لايحدث التلقيح الذاتى بين أزهار النورة الواحدة ؛ ويرجع ذلك إلى نضج حبوب اللقاح فى الزهرة الواحدة قبل استعداد الميسم للتلقيح ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم الذكورة المبكرة protandary . فتتناثر حبوب اللقاح فى الزهرة الواحدة على مدى ٢٤ - ٤٨ ساعة ، ويبدأ استعداد المياسم للتلقيح فى اليوم الثالث من تفتح الزهرة ، ويستمر لمدة أسبوع أو أكثر ؛ ولهذا السبب .. فإن التلقيح فى الجزر خلطى ، ويتم بواسطة الحشرات خاصة النحل . تحتوى أزهار الجزر على الرحيق بوفرة فى غدد على السطح العلوى للمبيض . هذا .. إلى جانب أن حبوب لقاح الجزر تعد جذابة لعديد من الحشرات . وقد وجد أن أزهار الجزر يزورها ٣٣٤ نوعاً من الحشرات من ٧١ عائلة . وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فى الجزر أكثر من ٩٥٪ .

تلعب حشرة النحل دوراً مهماً فى زيادة محصول البذور ،وتعد أهم الحشرات الملقحة ، ويلزم توفيرها فى حقول إنتاج البذور بأعداد كبيرة ، بحيث لاتقل كثافتها عن ١٠ حشرات لكل متر مربع من الحقل . هذا .. وتسقط بتلات الأزهار الخصبة بمجرد بدء استعداد مياسمها للتلقيح . أما بتلات الأزهار العقيمة الذكر ، والتى يتحول فيها الطلع إلى بتلات .. فإنها تبقى حتى اكتمال نضج البذور .

إن ثمرة الجزر الكاملة عبارة عن ثمرة منشقة تتكون من اثنتين من الثمار الجزئية غير المتفتحة المرتبطة بعضها البعض indehiscent mericarps، بكل منهما بذرة حقيقية واحدة (شكل ٢٣ - ٢) . ويعنى ذلك أن الجزء النباتى الذى يطلق عليه - مجازاً - اسم « البذرة » هو فى واقع الأمر نصف ثمرة ، وهو يشبه الثمرة الفقيرة achene. وتكون البذور مسطحة عادة من جانبها الداخلى ، بينما تظهر عليها خطوط بارزة من جانبها الخارجى ، وتبرز منها أشواك spines، وتوجد بينها قنوات زيتية . وقد أمكن التخلص من أشواك البذور بمعاملات خاصة تجرى عند استخلاصها .

الأصناف

تقسم أصناف الجزر حسب المواصفات التالية :

١ - طول الجذر : فتوجد الفئات التالية .

أ) طويل : وهو الذى يبلغ طوله أربعة أمثال قطره عند الكتف ؛ مثل : امبيراتور لونج Imperator long، ووالثام هاى كلر Waltham Hicolor.

ب) قصير : وهو الذى يقل طوله عن أربعة أمثال قطره عند الكتف ، مثل : شانتناى رد كور Chantenay Red core، ودانفرز ١٢٦ Danvers 126.

٢ - شكل الجذر ؛ فتوجد الفئات التالية :

أ) أسطوانى ذو نهاية مستديرة ، مثل أمستردام Amsterdam، وجولدباك Gold Pak، ونانتس ٧٧ Nantes 77.

ب) الجذر يستدق تدريجيا إلى نهاية مستديرة وعريضة ، كما فى : شانتناى رد كور ، ودانفرز ١٢٦ .

جـ) الجذر يتسدق إلى نهاية مدببة ، كما فى إمبيراتور لونج Imperator Long، ولونج أورانج Long Orange، وتندرسويت Tendersweet، ووالثام هاى كلر ، ودبلومات Diplomat.

د) قلبى ، كما فى: أوكسهرت Oxheart.

هـ) كروى ، كما فى : جولدن بول Golden Ball.

٣ – لون الجذر ؛ فتوجد الفئات التالية :

أ) برتقالى ، كما فى غالبية الأصناف .

ب) برتقالى مائل إلى القرمزى ، كما فى : لونج أورانج Long Orange، وتاكى ونترسكارلت Takii Winter Scarlet.

جـ) برتقالى مائل إلى الأحمر ، كما فى : رويال شانتناى Royal Chantenay.

د) أصفر كما فى جولدن بول .

٤ – طول النمو الخضرى ؛ فتوجد الفئات التالية :

أ) قصير كما فى : امستردام ، وليدى فنجر Lady Finger، ونانتس ٧٧ .

ب) طويل ، وقوى ، كما فى : البلدى ، ودانفرز ١٢٦ ، وشانتناى ، وامبيراتور لونج .

من أهم الصفات التى يجب أن تتوفر فى أصناف الجزر مايلى :

١ – النضج المبكر ، والمحصول المرتفع .

٢ – اللون والشكل المناسبان لذوق المستهلك . يفضل – عادة – اللون البرتقالى القاتم ، والشكل الأسطوانى ، أو المستدق ، ولايهم الشكل بالنسبة لأصناف التصنيع .

٣ – صغر حجم القلب الداخلى ، كما فى : ليدى فنجر ، ومجموعة أصناف نانتس ، وكاروسول Carousel.

٤ – ألا تنفصل الأوراق بسهولة عن الجذور عند الحصاد ، و يعد ذلك من أهم عيوب مجموعة أصناف نانتس ، مثل نانتس استمب روتد Nantes Stump Rooted؛ لذا .. أنتجت أصناف

جديدة ، أكثر منها قدرة على الاحتفاظ بأوراقها عند الحصاد ، مثل : نانتس استرونج توب Nantes Strong Top.

٥ – ألا تتلون أكتاف الجذور باللون الأخضر ، كما فى والثام هاى كلر .

٦ – المقاومة للحرارة المرتفعة ، كما فى : والثام هاى كلر ، وشانتاى .

٧ – المقاومة للإزهار المبكر ، كما فى : فرانتز Frantes.

٨ – المقاومة للأمراض ؛ فتوجد هجن كثيرة ذات مقدرة عالية على تحمل الإصابة بفطرى : الألترناريا ، والسركسبورا ، مثل : أى بلص A plus (ذى المحتوى العالى من فيتامين أ) ، وشانسلر Chancellor، ودبلومات Diplomat، وجولدن ستيتس Golden States.

ومن أهم أصناف الجزر مايلى :

١ – البلدى :

مازال هذا الصنف مرغوباً فى الريف المصرى . نموه الخضرى قوى . غير متجانس فى شكل الجذور أو لونها ، أو حجمها . توجد منه سلالات صفراء ، وبرتقالية مشوبة بالحمرة ، وحمراء قرمزية . القلب الداخلى للجذر متخشب وكبير ، ترتفع فيه نسبة السكر ؛ لذا .. فإنه يستعمل فى عمل المربى . وقد انتخبت منه سلالات محسنة تتميز بجذورها المستدقة المنتظمة الشكل غير المتخشبة ، وبلونها الداخلى الأحمر القاتم .

٢ – شانتاى Chantenay:

يمثل هذا الصنف مجموعة من الأصناف ، تتميز بجذورها المخروطية الشكل ، التى تستدق – تدريجيا – إلى نهاية مستديرة وعريضة ، وهى من أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة المصرية ؛ لما تتميز به من محصول مرتفع ، وتأقلم على الظروف البيئية السائدة . ومن أهم الأصناف المحسنة من هذه المجموعة كل من : شانتاى لونج Chantenay Longe وشانتناى رد كورد Chantenay Red Cored الذى تنتشر زراعته فى مصر ، والذى يتميز بقلبه الداخلى البرتقالى القاتم ، ورويال شانتناى Royal Chantenay.

٣ – نانتس Nantes:

يمثل هذا الصنف مجموعة من الأصناف ، تتميز بجذورها الأسطوانية ذوات النهاية المستديرة ، ولونها البرتقالى القاتم ، وجذورها الغضة غير المتخشبة ؛ نظراً لصغر حجم القلب الداخلى بها . ويعاب عليها ضعف النمو الخضرى ، وسهولة الانفصال عن الجذور عند الحصاد . ومن أهم الأصناف المحسنة من هذه المجموعة : نانتس ٧٧ ، ونانتس استرونج توب الذى لاتنفصل أوراقه بسهولة عن الجذور ، ونانتس سكارلت Nantes Scarlet، ونانتس إمبروفد كورلس .

٤ – إمبيراتور Imperator :

يمثل هذا الصنف – أيضاً – مجموعة من الأصناف ، تتميز بنموها الخضرى القوى ، وجذورها الطويلة المستدقة الناعمة ، وأكتافها المستديرة ، ولونها البرتقالى القاتم من الداخل والخارج ، وجودتها العالية . ومن الأصناف المحسنة من هذه المجموعة كل من : إمبيراتور لونج ، وإمبيراتور لونج ٥٨ Imperator Long 58.

٥ – دانفرز ١٢٦ Danvers 126 :

يمثل هذا الصنف – أيضاً – مجموعة من الأصناف ، تعد وسطاً فى الطول بين الشانتناى ، والإمبيراتور ، وتتميز بأن أكتافها مستديرة ، وجذورها تستدق تدريجياً إلى نهاية مستديرة ، ولكنها أصغر مما فى الشانتناى . ومن الأصناف المحسنة من هذه المجموعة : دانفرز لونج هاف Danvers Long Half.

التربة المناسبة

ينمو الجزر جيداً فى الأراضى العميقة الطميية الخفيفة الجيدة الصرف ، ويزرع – تجارياً – فى الأراضى الطميية الرملية ، والسلتية ، والطميية السلتية ؛ والأراضى العضوية (muck soil) . تفضل الأراضى الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، ولكن يزيد المحصول كثيراً (ولايكون مبكراً) فى الأراضى السلتية ، والطميية السلتية ، والعضوية . يكون لون الجذور أفضل فى الأراضى الرملية ، ولايمكن إنتاج الجذور الطويلة الناعمة إلا فى الأراضى العميقة الخفيفة الجيدة الصرف . هذا .. بينما تكون الجذور المنتجة فى الأراضى العضوية خشنة الملمس ، ويكون النمو الخضرى غزيراً ، والجذور متفرعة ومخروطية قصيرة فى الأراضى الثقيلة ، وتؤدى العوائق التى توجد فى التربة – مثل الأحجار – إلى تكون جذور ذات أشكال غير طبيعية . ولايزرع الجزر فى الأراضى التى توجد بها قشور سطحية صلبة crust؛ لأن إنبات البذور يتأخر فيها ، وتكون البادرات المنتجة ضعيفة . ويبلغ أفضل pHللجزر حوالى ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور الجزر ٢٧° م ، بينما يتراوح المجال الحرارى الملائم للإنبات من ٧ – ٢٩° م . ولاتنبت بذور الجزر فى درجة حرارة أقل من ٤° م ، أو أعلى من ٣٥° م . ويلائم نمو الأوراق درجة حرارة مرتفعة نسبياً ، تبلغ حوالى ٢٩° م ، إلا أن نمو الجذور تلائمه درجة حرارةتميل إلى الانخفاض ، تتراوح من ١٥ – ٢٠° م ؛ لذا .. يعد الجزر من المحاصيل الشتوية التى تلائمها الحرارة المرتفعة نسبياً فى الأطوار الأولى من نموها ، حتى يتكون نمو خضرى قوى ، على أن يتبع ذلك بحرارة منخفضة نسبياً حتى الحصاد ؛ لتشجيع تكوين نمو جذرى جيد .

وتؤثر درجة الحرارة السائدة كثيراً على نوعية الجذور ، وذلك على النحو التالى :

١ - اللون :

تزداد دكنة اللون البرتقالى فى درجة حرارة من ١٥ - ٢١° م . ويبهت اللون فى حرارة من ٢١ - ٢٧° م ، ويكون اللون رديئاً فى حرارة من ١٠ - ١٥° م .

٢ - الشكل :

أ - يكون شكل الجذر مطابقاً للصنف فى مجال حرارى يتراوح من ١٥ - ٢١° م .

ب - تكون الجذور رفيعة ونحيفة فى نظام حرارى ١٨° م نهاراً ، و٧° م ليلاً .

جـ - يؤدى انخفاض درجة الحرارة من ١٨° م إلى ٧° م عند بداية تضخم الجذور إلى نمو الجزء العلوى من الجذور بصورة طبيعية ، بينما يظل الجزء السفلى رفيعاً .

د - تكون الجذور طويلة فى الحرارة المنخفضة التى تتراوح من ١٠ - ١٥° م ، وقصيرة فى الحرارة المرتفعة التى تتراوح من ٢١° م - ٢٧° م .

هـ - تؤدى الحرارة المرتفعة أو المنخفضة إلى جعل نهاية الجذور مستدقة فى الأصناف التى تكون نهاية جذورها مستديرة ، مثل : نانتس ، وشانتناى .

و - يتكون طعم غير مقبول فى الحرارة التى تزيد على ٢٧° م .

٣ - الألياف :

تزيد نسبة الألياف فى الجذور لدى ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج .

وللفترة الضوئية تأثير مماثل على نوعية الجذور ؛ فيكون اللون رديئاً عندما يكون طول الفترة الضوئية ٧ ساعات ، ويتحسن اللون بزيادة فترة الإضاءة إلى ٩ ساعات ، إلا أن زيادة الإضاءة لأكثر من ذلك حتى ١٤ ساعة يومياً لم يكن لها تأثير . كما لم تؤد هذه الزيادة إلى زيادة محصول الجزر إلا عندما كانت الظروف البيئية الأخرى غير ملائمة لنمو النباتات .

وللعوامل الجوية تأثير كبير على إزهار الجزر ، ويناقش ذلك بالتفصيل تحت موضوع فسيولوجيا المحصول .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الجزر بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتلزم لزراعة الفدان الواحد ١,٥ - ٣ كجم من بذور أصناف الجزر الأجنبية عند زراعتها فى الجو المناسب ، ونحو ٥ كجم عند زراعتها فى

الجو الحار فى بداية فصل الصيف . كما يلزم نحو ٥ كجم من بذور الجزر البلدى لكل فدان ؛ نظراً لصغر حجم الجذور ، الأمر الذى يستدعى زراعته بكثافة عالية .

ويزرع الجزر نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٢٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٣ م . وتفضل زراعته على جانبى خطوط بعرض ٥٠ – ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ – ١٤ خطاً فى القصبتين) ، خاصة فى الأراضى الثقيلة . وتكون الزراعة على عمق ١,٥ سم فى الأراضى الثقيلة ، و٢ سم فى الأراضى الخفيفة . ومن الضرورى خدمة الأرض جيداً قبل الزراعة ؛ نظراً لأن بذور الجزر بطيئة الإنبات ، وبادراته ضعيفة النمو فى مبدأ حياتها . ويجب أن تجرى الزراعة بصورة متجانسة ؛ يمكن الاستغناء عن عملية الخف المكلفة .

مواعيد الزراعة

يزرع الجزر البلدى خلال الفترة من منتصف شهر أغسطس إلى نهاية سبتمبر . ويؤدى تأخير الزراعة عن ذلك إلى تهيئة النباتات للإزهار ، واتجاهها نحو التزهير بمجرد ارتفاع درجة الحرارة . أما الأصناف الأجنبية .. فإن زراعتها تبدأ من منتصف أغسطس مع الجزر البلدى ، وتمتد حتى شهر فبراير ؛ نظرا لأن البرودة السائدة فى مصر خلال فصل الشتاء لاتكفى لتهيئتها للإزهار . ويمكن استمرار زراعتها إلى شهر مارس فى المناطق الساحلية ، إلا أن محصولها يكون منخفضاً .

عمليات الخدمة

الخف

نادراً ماتخف حقول الجزر ؛ نظرا لأن هذه العملية مكلفة للغاية . ويمكن الاستغناء عنها بزراعة الجزر على أكبر قدر من التجانس ، وبالكمية المناسبة من التقاوى . ويمكن إجراء الخف فى الأماكن المزدحمة بعد نحو شهر من الزراعة ، حينما تكون النباتات بطول ٥ – ٦ سم ؛ حيث تخف على مسافة ١٠ سم فى حالة الزراعة بطريقة النثر ، وعلى مسافة ٥ سم عند الزراعة فى سطور . وتجدر الإشارة إلى أن إنبات بذور الجزر لايكون أبداً فى وقت واحد ، وإنما يتم على مدى ١٠ – ١٥ يوماً ويعنى ذلك أن البذور التى تنبت أولاً هى التى تعطى أكبر الجذور حجماً .

العزق

تكون نمو نباتات الجزر ضعيفاً فى مبدأ حياتها ولايمكنها منافسة الحشائش ؛ لذا .. فإن من الضرورى الاهتمام بمكافحة الحشائش – مبكراً – بالعزق الجيد . كما يجب – فى حالة الزراعة على خطوط – تكويم بعض التراب حول النباتات فى العزقات المتأخرة ؛ لضمان عدم بروز أكتاف الجذور فوق سطح التربة ؛ نظراً لأنها تتلون باللون الأخضر إذا تعرضت للضوء .

الـري

يجب توفر الرطوبة الجوية المناسبة للجزر بانتظام وبصفة دائمة؛ لما لذلك من تأثير كبير على النمو النباتي والمحصول ، ونوعية الجذور كما يلي :

أ - يؤدي نقص الرطوبة الأرضية إلى تكوين جذور طويلة نوعاً ما ، رديئة اللون ، خشنة الملمس ، صلبة ومتخشبة .

ب - تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة النمو الخضري ، ونقص المحصول ، وإنتاج جذور رديئة اللون ، يقل محتواها من السكر .

جـ - يؤدي عدم انتظام الرطوبة الأرضية - أي الري الغزير بعد فترة من العطش - إلى تكون جذور متشققة ، وغير منتظمة الشكل .

التسميد

يعتبر الجزر من المحاصيل المجهدة للتربة ، والتي تجب العناية بتسميدها . يعتبر الآزوت ضرورياً لكل من النمو الخضري والجذري ، إلا أن الإفراط في التسميد الآزوتي يؤدي إلى زيادة النمو الخضري على حساب النمو الجذري ، مع نقص نسبة السكر ، وزيادة نسبة الرطوبة في الجذور . ويعد الفوسفور ضرورياً للنمو الجذري الجيد ، ولزيادة نسبة السكر في الجذور . ويلزم البوتاسيوم للمساعدة على سرعة انتقال المواد الكربوهيدراتية المجهزة من الأوراق إلى الجذور .

ويمكن التعرف على مدى حاجة نباتات الجزر إلى التسميد بتحليل أعناق الأوراق المكتملة النمو - حديثاً - عندما تكون النباتات في منتصف موسم النمو تقريباً ؛ حيث يدل وجود عناصر النيتروجين (على صورة ن أ ٣) بتركيز ٥٠٠٠ جزء في المليون ، والفوسفور (على صورة فو أ ٤) بتركيز ٢٠٠٠ جزء في المليون ، والبوتاسيوم (على صورة عنصرية) بتركيز ٤٪ .. على أن النباتات تعاني - بالفعل - نقصاً في هذه العناصر ، وتستجيب النباتات للتسميد ، مادام تركيز هذه العناصر الثلاثة - على التوالي - أقل من ١٠٠٠٠ جزء في المليون ، و٤٠٠٠ جزء في المليون ، و٦٪ .

وينصح بتسميد الجزر في مصر بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوي ، و٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم . لا تجوز إضافة الأسمدة العضوية الطازجة قبل الزراعة مباشرة ؛ لأن ذلك يؤدي إلى زيادة نسبة الجذور المتفرعة . ويرجع ذلك إلى التركيز المرتفع لحامض اليوريك بهذه الأسمدة . ويفضل إما إضافة السماد العضوي إلى المحصول السابق للجزر في الدورة ، وإما استعمال سماد قديم تام التحلل . أما الأسمدة الكيميائية .. فإنها تضاف على دفعتين ، الأولى بعد أربعة أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد ذلك بنحو ثلاثة أسابيع . ويراعى أن التأخير في إضافة الأسمدة الآزوتية يؤدي إلى غزارة النمو الخضري على حساب المحصول .

لون الجذور

إن أهم الصبغات التى تتحكم فى مدى دكنة اللون البرتقالى فى جذور الجزر هى صبغتا الألفاكاروتين Alpha-Carotene، والبيتاكاروتين Bèta-Carotene، وكلتاهما مبادىء لفيتامين أ . وكلما ازداد تركيزهما ازدادت قيمة الجزر الغذائية ، ويزداد اللون دكنة عند ارتفاع نسبة البيتاكاروتين إلى الألفا كاروتين ، إلا أن نتائج دراسات أخرى كانت عكس ذلك ؛ وحيث تراوحت نسبة البيتاكاروتين إلى الألفا كاروتين فيها من ٧,٥ فى الجذور الصفراء إلى ١,٥ فى الجذور ذات اللون البرتقالى القاتم .

وتعتبر صبغتا البيتاكاروتين ، والليكوبين Lycopene أهم الصبغات فى الجزر الأحمر . وتشكل صبغات الزانثوفيل Xanthophylls نحو ٧٠ - ٩٥٪ من الكاروتينات الكلية فى الجزر الأصفر ، بينما لاتزيد على ١٠٪ فى الجزر البرتقالى ، والأحمر .

وقد تبين من دراسات التطعيم .. أن الصبغات تصنع فى الجذور ؛ حيث توقف اللون على التركيب الوراثى للأصل .

ويقل لون الجذر دكنةً بالاتجاه من قمة الجذر عند الأكتاف (وهى المنطقة التى يحدث فيها أكثر التغليظ الثانوى) نحو الطرف الأخر الرفيع للجذر . كما يقل اللون - أيضاً - حول منطقة الكامبيوم بين القلب الخارجى والقلب الداخلى . ويرجع ذلك إلى أن الكاروتين يبدأ تكوينه فى أكبر خلايا اللحاء عمراً (وهى الخلايا الخارجية) ، ثم يتقدم تكوينه فى بقية خلايا اللحاء نحو الكامبيوم . ويحدث الشىء نفسه فى خلايا الخشب (القلب الداخلى) . وتظهر نتيجة لذلك حلقة فاتحة اللون عند الكامبيوم ، ولكنها تأخذ لوناً قريباً من لون باقى الجذر ، مع تقدمه فى العمر ، خاصة إذا كان النمو الجذرى بطيئاً .

هذا .. ويتوقف مدى دكنة اللون البرتقالى فى جذور الجزر على العوامل التالية :

١ - النصف :

تختلف الأصناف اختلافاً كبيراً فى لونها . كما تختلف نسبة البيتاكاروتين إلى الألفاكاروتين فيما بينها ؛ فهى على سبيل المثال ٣ : ٢ فى الصنفين إمبيراتور ، وتندرسويت Tendersweet، و٢ : ١ فى الصنف شانتناى .

٢ - درجة الحرارة السائدة أثناء تكوين الجذور :

وجد أن كمية الكاروتينات الكلية نقصت عندما كان متوسط درجة الحرارة اليومى أقل من ١٦° م ، إلا أن لون الجذور تحسن ؛ نتيجة لزيادة البيتاكاروتين تحت هذه الظروف . كما وجد تحسن

فى لون الجذور ، وزيادة كبيرة فى نسبة البيتاكاروتين إلى الألفاكاروتين ، عندما تراوحت درجة الحرارة من ١٤ – ١٨° م خلال الأسابيع الأخيرة السابقة للحصاد . وعموماً .. فإن المجال الحرارى المناسب للتلوين الجيد يتراوح من ١٦ – ٢١° م . وبينما يؤدى انخفاض درجة الحرارة – ليلاً إلى ٧° م – إلى بهتان اللون .. فإن ارتفاعها – نهاراً إلى ١٨° م – يعمل على معادلة التأثير الضار لانخفاض الحرارة ليلاً .

٣ – موعد الحصاد :

يكون لون الجذور أبيض مائلاً إلى الأصفر فى الجذور الصغيرة جداً ، ثم يتغير اللون تدريجياً إلى الأصفر الفاتح ، فالأصفر القاتم ، فالبرتقالى ، أو البرتقالى المائل إلى الأحمر ، وتصل الجذور إلى أقصى درجات التلوين بعد حوالى مئة يوم من الإنبات ، ويبقى لونها ثابتاً بعد ذلك . ونظراً لأن محصول الجزر المخصص للاستهلاك الطازج يحصد مبكراً عن المحصول المخصص للتصنيع؛ لذا .. يكون لون الأول فاتحاً عن اللون الثانى .

شكل الجذور

يعتبر شكل جذور الجزر صفة وراثية ، تختلف من صنف لآخر ، ولكنها تتأثر بعدد من العوامل كمايلى :

١ – درجة الحرارة :

يكون شكل الجذر مطابقاً لما يكون عليه الصنف فى درجة حرارة ١٨° م ، وتصبح الجذور أطول وأرفع فى حرارة ١٣° م ، وأقصر وأسمك فى حرارة ٢٤° م . كما أن تغير درجة الحرارة – من ٧° م إلى ١٨° م بين الليل والنهار – يجعل الجذور أطول وأرفع مما لو كانت الحرارة ثابتة عند ١٨° م . وإذا نمت النباتات فى حرارة ١٨° م حتى بداية الجذور فى السمك ، ثم انخفضت الحرارة إلى ٧° م .. فإن ذلك يؤدى إلى توقف الزيادة فى سمك الجزء السفلى (أى الجزء العلوى من الجذر الوتدى) ، بينما تستمر الزيادة فى سمك الجزء العلوى (أى فى السويقة الجنينية السفلى) . ويؤدى الارتفاع ، أو الانخفاض فى درجة الحرارة إلى جعل قمة الجذور مستدقة بدلاً من أن تكون مستديرة كما فى أصناف شانتناى ، ونانتس . كذلك تؤدى الحرارة العالية إلى جعل الأكتاف حادة ؛ أى ليست كاملة الاستدارة .

٢ – الرطوبة الأرضية :

تكون الجذور أطول فى حالة نقص الرطوبة الأرضية مما فى حالة توفرها .

٣ – طبيعة التربة :

تكون نسبة أكبر من الجذور مشوهة ، وغير منتظمة الشكل فى الأراضى الثقيلة مما فى الأراضى الخفيفة .

٤ – مستوى الفوسفور فى التربة :

تتكون الجذور مستدقة عند نقص الفوسفور ، خاصة إذا كان ذلك مصحوباً بنقص فى الرطوبة الأرضية .

العيوب الفسيولوجية

من أهم العيوب الفسيولوجية فى الجزر مايلى :

١ – تفرع الجذور :

يعتبر وجود أسمدة حيوانية غير متحللة فى التربة السبب الرئيسى لظاهرة تفرع جذور الجزر ؛ ويرجع ذلك إلى المحتوى المرتفع لهذه الأسمدة من حامض اليوريك ، الذى يضر بالقمة النامية للجذر . ويساعد وجود بقايا نباتية غير متحللة – أو أى ضرر يحدث للقمة النامية – على زيادة هذه الظاهرة .

٢ – تفلق الجذور Root Splitting :

تزداد نسبة الجذور المتفلقة عند زيادتها كثيراً فى الحجم ، وعند زيادة مسافة الزراعة ، وفى حالة التسميد الآزوتى الغزير .

٣ – اخضرار الأكتاف :

يتغير لون أكتاف الجزر الأخضر إذا تعرضت للضوء ؛ نتيجة لتحول البلاستيدات الملونة التى توجد بها إلى بلاستيدات خضراء ، ولايحدث ذلك إلا إذا كان من طبيعة نمو الصنف أن يدفع أكتافه للظهور فوق سطح التربة ، وهى صفة وراثية . يظهر اللون الأخضر ، خاصة فى نسيجى البشرة والكامبيوم ، وبدرجة أقل فى بقية أنسجة الجذر . ولايتكون الكلوروفيل فى جذور بعض الأصناف عند تعرضها للضوء ، أو يتكون بدرجة ضعيفة للغاية كما فى الصنف نانتس . ونجد فى هذه الأصناف أن التغير فى اللون يكون إلى الأحمر ، أو القرمزى عند تعرض الأكتاف للضوء .

٤ – النموات الفلينية البيضاء :

تظهر نموات فلينية بيضاء اللون على سطح جذور الجزر ، تخرج عندها جذور جانبية كثيرة إذا تعرضت النباتات لزيادة كبيرة فى الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف .

٥ – التجويفات الأفقية :

تصبح الجذور خشنة الملمس ، وتظهر تجويفات عميقة عند ارتفاع درجة الحرارة ، مع عدم انتظام الرطوبة الأرضية .

الإزهار والإزهار المبكر

يطلق اسم الإزهار المبكر Premature Seeding أو الحولى على ظاهرة اتجاه النباتات نحو الإزهار قبل حصاد محصول الجذور . أما الإزهار Flowering المرغوب .. فيكون فى حقول إنتاج البذور ، وتتجه أصناف الجزر الآسيوية (التى نشأت فى المناطق الدافئة) نحو الإزهار بمجرد تعرضها لفترة ضوئية طويلة ، دونما حاجة إلى معاملة الارتباع ، وتعتبر هذه الأصناف حولية . أما الأصناف التى نشأت فى المناطق الباردة من العالم .. فإنه تلزمها معاملة الارتباع لكى تزهر .

وتدل دراسات Saker & Thompson عام ١٩٤٢ على أن تهيئة نباتات الجزر (من الأصناف الامريكية) للإزهار تتطلب تعريضها لدرجات حرارة منخفضة خلال المراحل الأولى من النمو ، ولكن بعد أن يبدأ سمك الجذور فى الزيادة ، بحيث لايقل قطرها عن ٦ مم . وقد أزهرت جميع النباتات عندما تعرضت لدرجة حرارة تراوحت من ٤ - ١٠° م لمدة ١٥ يوماً ثم عرضت بعد ذلك لمجال حرارى يتراوح من ١٦ - ٢١° م . ولم تزهر نسبة قليلة من النباتات عندما عرضت باستمرار لدرجة حرارة تراوحت من ١٦ - ٢١° م . بينما لم يزهر أى من النباتات التى عرضت باستمرار لدرجة حرارة تراوحت من ٢١ - ٢٧° م . وتختلف الأصناف فى مدة التعرض للحرارة المنخفضة اللازمة لتهيئتها للإزهار ؛ فالصنف البلدى - مثلاً - يتهيأ للإزهار عند تعرضه لأقل قدر من البرودة ، وتتجه النباتات نحو الإزهار بمجرد دفء الجو فى بداية الربيع ، ويتهيأ الصنف كنتوكى Kintoki الياباني (ذو الجذور الحمراء) للإزهار بأى من معاملتى الارتباع أو التعريض لفترة ضوئية طويلة . وإذا أزهرت النباتات قبل الحصاد .. فإن جذورها تكون ذات مذاق غير مرغوب .

كما وجد آخرون أن تعريض نباتات الجزر صنف شانتناى رد كورد Chantenay Red Cored لدرجة حرارة مقدارها ٥° م ، وفترة ضوئية قصيرة (أقل من ١٢ ساعة) لمدة ١١ - ١٢ أسبوعا أدى إلى سرعة تهيئتها للإزهار عما لو تمت معاملة الحرارة المنخفضة بمصاحبة فترة ضوئية طويلة (١٦ ساعة) . ولكن الفترة الضوئية الطويلة هذه كانت ضرورية بعد معاملة الارتباع ؛ لكى تتجه النباتات نحو النمو الزهرى ؛ حيث لم تزهر النباتات التى استمر تعريضها لفترة ضوئية قصيرة (٨ ساعات) بعد معاملة البرودة ؛ ولذا .. فقد اقترحوا وصف نباتات الجزر - من حيث احتياجاتها البيئية لكى تزهر - بأنها نباتات قصيرة - طويلة النهار Short-long day ، تتطلب معاملة الارتباع

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تتوقف المدة من الزراعة إلى الحصاد على الصنف والظروف الجوية ، والغرض من الزراعة ، ورغبات المستهلكين ؛ فالمحصول الذى يزرع لأجل التسويق الطازج يحصد مبكراً عن المحصول

المخصص للتصنيع ؛ لأن تأخير الحصاد يؤدى إلى زيادة المحصول ، مع تحسن فى لون الجذور ، وزيادة محتواها من الكاروتين ، ويكون ذلك مصحوباً بتغيرات فى شكل الجذور وحجمها ، إلا أن ذلك قليل الأهمية بالنسبة لمحصول التصنيع . ويمكن القول .. إنه يلزم لنضج الجزر نحو ٣ - ٤ أشهر من الزراعة فى الجو المعتدل البرودة ، وتزيد المدة على ذلك فى الجو البارد .

تحصد معظم الأصناف لغرض الاستهلاك الطازج عندما يبلغ قطر جذورها عند الأكتاف حوالى ٢ - ٣ سم . و يعمد منتجو الجزر الشانتناى فى مصر إلى تأخير الحصاد إلى أن يصل قطر الجذور عند الأكتاف إلى ٣ - ٦ سم ، وذلك بالرغم أن المستهلك يفضل الأحجام التى يبلغ قطرها عند الأكتاف حوالى ٢ - ٣ سم ؛ لأن تأخير الحصاد تتبعه زيادة كبيرة فى أحجام الجذور ؛ والمحصول المنتج ، ويكون ذلك مصاحباً بزيادة كبيرة فى حجم القلب الداخلى المتخشب ، ونسبة الجذور المتفلقة ، ونسبة السكريات المختزلة فى الجذور . إلا أن نسبة السكريات الكلية تبقى ثابتة ، بينما يتحسن اللون ، وتزداد نسبة الكاروتين فى الجذور .

يحصد الجزر يدوياً أو آلياً ، ويتم الحصاد اليدوى بغرز أوتاد من الصلب أسفل الجذور ، ثم رفعها لأعلى ؛ وبذا تقتلع النباتات من التربة . ويمكن عند اتباع هذه الطريقة حصاد النباتات الكبيرة ، وترك النباتات الصغيرة فى مكانها ؛ حتى تصل إلى الحجم المناسب للتسويق . وقد يجرى الحصاد بالمحاريث ، ويراعى فى هذه الحالة جعل سلاح المحراث عميقاً ؛ حتى لاتقطع الجذور . وقد يحصد الجزر - آلياً - وتستعمل لذلك نفس الآلات التى تستخدم فى حصاد البنجر . تقوم الآلة بتقليع الجذور ، وقطع النموات الخضرية ، ونقل الجذور إلى عربات نقل ، تسير فى الحقل إلى جوار آلة الحصاد .

يطلق على الجذور التى تحصد بنمواتها الخضرية (العروش) اسم bunch carrots والجذور التى تفصل منها العروش اسم Bulk carrots. ويؤدى قطع العروش إلى تقليل الفقد فى الوزن كثيراً أثناء التداول والتخزين .

التداول

من أهم عمليات التداول التى تجرى للجزر بعد الحصاد مايلى :

١ - الفرز : تجرى هذه العملية فى الحقل ؛ بغرض التخلص من الجذور المتفلقة ، والمتفرعة ، والمقطوعة ، والمصابة ، بالآفات ... إلخ .

٢ - الربط فى حزم : يتم ذلك فى الحقل عند الرغبة فى تسويق الجذور بعروشها .

٣ - قطع النموات الخضرية : يتم ذلك فى الحقل أيضاً عند الرغبة فى تسويق الجذور دون

عروش . ويجب فى هذه الحالة .. عدم ترك أى جزء من النموات الخضرية ؛ وذلك لأن الأجزاء المتروكة تذبل وتتعفن .

٤ – الغسل بالماء ، والتدريج حسب الحجم ، والتعبئة : تجرى هذه العمليات فى محطات التعبئة . وتعتبر أكياس البوليثيلين المثقبة هى أهم عبوات المستهلك . وتعد عملية التثقيب ضرورية ؛ لكى لايتكون بالجذور طعم غير مقبول .

٥ – التبريد الأولى : تتم هذه العملية قبل التعبئة ، وتجرى بطريقة الغمر فى الماء البارد Hydrocooling.

التخزين

يمكن تخزين جذور الجزر (بدون أوراق) بحالة جيدة لمدة ٤ – ٥ أشهر فى درجة الصفر المئوى ، مع ٩٠ – ٩٥٪ رطوبة نسبية . تحتفظ جذور الجزر بنضارتها تحت هذه الظروف ، ولاتتعرض للانكماش ، أو التزريع . وتقل فترة التخزين إلى ٢٠ – ٢٥ يوماً فى حرارة ٤ – ١٠° م ، وإلى ١٠ – ١٥ يوما فقط فى حرارة ١٨ – ٢١° م . وتعتبر الرطوبة النسبية العالية ضرورية لتقليل الفقد فى الوزن . ويجب توفير تهوية جيدة ، كما يجب عدم تعريض المحصول المخزون لدرجة التجمد (وهى بالنسبة للجزر – ١,٤° م)؛ لأن الجذور المتجمدة تتلف بسرعة . وتلزم العناية باستبعاد الجذور المجروحة ، والمصابة بالآفات قبل التخزين ؛ لضعف قدرتها على التخزين .

وقد أفاد غمر الجذور قبل تخزينها فى محلول Sodium-o-phenylphenate بتركيز ٠,١٪ فى تقليل العفن أثناء التخزين . ويجب فى هذه الحالة عدم غسل الجذور بالماء بعد غمرها فى المحلول المطهر وقبل التخزين .

وتجدر الإشارة إلى أن نسبة الكاروتين بالجذر تزداد خلال الـ ١٤٠ يوماً الأولى من التخزين ، ثم تبقى ثابتة خلال الأيام الـ ٢١٠ التالية .

الآفــات

من أهم الأمراض التى يصاب بها الجزر مايلى :

١ – البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر Erysiphe heraclei.

٢ – لفحة الترناريا ، ويسببها الفطر Alternria dauci.

٣ – عفن الجذور الأسود ، ويسببه الفطر Alternaria radicina.

٤ – عفن اسكليروتينيا ، ويسببه الفطر Sclerotinia sclerotiorum.

٥ — فيرس موزايك الجزر ، وينقله المن Myzus persicae.

٦ — نيماتودا تعقد الجذور

كما يصاب الجزر أيضا بالمنّ ، والحفار ، والدودة القارضة ، ودودة ورق القطن ، والديدان السلكية ، وخنفساء الجزر ، وبعض نطاطات الأوراق .

مراجع مختارة

Atherton, J. G., E. A. Basher and J. L. Brewster. 1984. The effects of photoperiod on flowering in carrot. J. Hort. Sci. 59: 213-215.

Banga, O. 1976. Carrot. In. N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 291-293. Longman, London.

Bradley, G.A. and R.L. Dyck. 1968. Carrot color and carotenoids as affected by variety and growing conditions. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 402-407.

Bradley, G.A., D.A. Smittle, A.A. Kattan and W.A. Sistrunk. 1967. planting date, irrigation, harvest sequence and varietal effects on carrot yields and quality. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 90: 223-234.

Murray, J. 1976. Fruit & vegetable facts & pointers: carrot. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Va. 24p.

Whitaker, T.W., A. F. Sherf, W.H. lange, C.W. Nicklow and J.D. Radewald. 1970. carrot production in the United States. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 375. 37p.

الفصـل الرابـع والعشـرون

الكرفـــــــس

يعتبر الكرفس ثانى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae بعد الجزر . ويسمى الكرفس فى الإنجليزية Celery ، واسمه العلمى Apium garveolens var. dulce .

وجد الكرفس ناميا بحالة برية فى منطقة تمتد من السويد شمالاً إلى الجزائر ومصر جنوبا ، وحتى جبال القوقاز وجبال الهند شرقاً ، كما وجد ناميا بحالة برية كذلك فى كاليفورنيا ، ونيوزيلنده . وأغلب الظن أن موطنه فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط . ولم يستعمل الإغريق ، والرومان الكرفس إلا للأغراض الطبية فقط . وقد ذكر الكرفس فى الصين فى القرن الخامس الميلادى . وكان أول ذكر لاستعماله كغذاء فى فرنسا عام ١٦٢٣ .

يزرع الكرفس ــ أساساً ــ لأجل أعناق الأوراق التى تكون متضخمة ، وذات نكهة محببة ، كما تستعمل أوراقه أيضا . يؤكل الكرفس طازجاً ، ويستعمل فى الطبخ ، وفى عمل الشوربات ؛ لإعطائها نكهة جيدة ، كما يستخدم فى تزيين المأكولات .

يعد الكرفس من الخضر الغنية جداً بالنياسين (٠,٣ مجم/ ١٠٠ جم) ، والمتوسطة فى محتواها من الكالسيوم (٣٩ مجم/ ١٠٠ جم) . ويفيد استعمال الكرفس عند اتباع حمية غذائية خاصة لإنقاص الوزن ؛ نظراً لقلة محتواه من السعرات الحرارية . كما أنه يفيد فى منع حالات الإمساك ؛ نظراً لارتفاع محتواه من الألياف التى تنشط حركة الأمعاء الغليظة .

لا يمثل الكرفس أهمية كبيرة فى مصر ، وهو لا يزرع سوى فى مساحات صغيرة متناثرة حول المدن الكبرى . هذا .. بينما يتميز الكرفس بمركز اقتصادى مهم بين محاصيل الخضر فى معظم الدول الغربية .

الوصـف النبـاتى

الكرفس نبات عشبى ذو موسمين للنمو . يستكمل النبات نموه الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم

يتجه نحو الإزهار فى موسم النمو الثانى . وقد يتم النبات نموه فى العام نفسه ، أو بعد انقضاء موسم الشتاء ، ويتوقف ذلك على الصنف ، والظروف البيئية السائدة .

يكون الجذر الأولى جيد التكوين إذا ترك النبات لينمو فى مكان زراعة البذور . ولكن يقطع الجذر الأولى — غالبا — عند تقليع النباتات لشتلها . وتنمو بدلاً منه أعداد كبيرة من الجذور ، يكون أغلبها سطحياً فى الـ ١٥ سنتيمتراً السطحية من التربة ، بينما يتعمق قليل منها إلى مسافة ٧٥ سم .

تكون ساق الكرفس قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى ، حتى يصل ارتفاعها إلى نحو ٦٠ — ٩٠ سم .

عنق الورقة سميك ولحمى ، تظهر عليه من الجهة الخارجية خطوط بارزة . الورقة مركبة من ٢ — ٣ أزواج من الوريقات ، ووريقة طرفية ، والوريقات مفصصة ، يختلف لون الأوراق من أخضر مائل إلى إلى الأصفرار إلى أخضر قاتم حسب الأصناف .

تحمل الأزهار فى نورات خيمية ، وهى صغيرة بيضاء اللون . تتفتح أزهار النورة الواحدة على مدى عدة أيام ، وتتفتح الزهرة فى الصباح الباكر ، وتنتثر حبوب اللقاح بعد ذلك بفترة قصيرة ، ولكنها قد تنتثر أحياناً قبل تفتح البتلات . تسقط بتلات الزهرة بعد ظهر اليوم التالى ، ويبدأ قلم الزهرة فى الاستطالة فى اليوم الثالث ، ولكن لا يكتمل نموه إلا مع مساء اليوم الخامس من تفتح الزهرة . ومن هذا الوقت حتى اليوم الثامن يكون الميسم مغطى بسائل خاص ، ومستعدا لاستقبال حبوب اللقاح . يتضح من ذلك أن الكرفس توجد به ظاهرة الذكورة المبكرة Protandary .

تعتبر أزهار الكرفس جذابة للحشرات الملقحة خاصة النحل . ويجب توفير خلايا النحل فى حقول إنتاج البذور ، بحيث لا تقل كثافته عن ١٠ حشرات لكل متر مربع من الحقل . والتلقيح السائد هو الخلطى بالحشرات .

تعتبر ثمرة الكرفس ثمرة منشقة ، وهى تحتوى على اثنتين من الثمار الجزئية Mericarps التى يطلق عليها — مجازا — اسم البذور ، وتحتوى كل منها على بذرة واحدة ، وهى — أى أنصاف الثمار — صغيرة بيضاوية مبططة فى أحد جانبيها ، وتظهر بها خمسة خطوط بارزة من الجانب الآخر ، وهو الجانب الخارجى . وتوجد بين الخطوط البارزة قنوات زيتية . وتعتبر « بذرة الكرفس » أصغر بذور الخضر التابعة للعائلة الخيمية ، ويتراوح لونها من الرصاصى الفاتح إلى البنى الفاتح .

الأصناف

تختلف أصناف الكرفس فى عديد من الصفات المهمة ، منها : لون مقطع عنق الورقة وحجمه وطوله وشكله . وتقسم الأصناف حسب لون الأوراق إلى خضراء ، وصفراء . ويطلق اسم طراز

باسكال Pascal Type على جميع أصناف الكرفس الاخضر ، ولكن هذا الاسم لا يجوز استعماله — من الوجهة البستانية — إلا مع مجموعة ذات مواصفات خاصة من الأصناف الخضراء . هذا .. ولم تعد الأصناف الصفراء مرغوبة ومطلوبة كسابق عهدها . وتختلف الأصناف الصفراء عن الخضراء فيما يلى :

١ — أسبق فى النضج .

٢ — أقل من قوة النمو .

٣ — أوراقها فاتحة اللون بدرجة أكبر .

٤ — أعناق أوراقها أقل سمكاً .

٥ — أسهل فى التبييض ، ويكون لونها أصفر فاتحاً بعد التبييض ، بالمقارنة باللون الأبيض الذى يظهر عند تبييض الأصناف الخضراء .

٦ — أقل جـودة .

٧ — أقل قدرة على التخزين .

٨ — أقل فى محتواها من الكاروتين .

وتقسم أصناف الكرفس كذلك إلى ثلاث مجاميع كمايلى :

١ - مجموعة يوتاه Utah type :

تتميز بأن رؤوسها أسطوانية الشكل مندمجة ، وذات أعناق جذابة كثيرة العدد . ومن أمثلتها .. أصناف تول يوتاه Tall Utah 52-70 R ، و Tall Utah Fla. 683 ، و Tall Utah 52-75 ، و Tall Utah 52-70 HK ، وتندر كروب Tendercrop ، وكالماريو Calmario .

٢ - المجموعة البطيئة الإزهار Slow Bolting Type :

تتميز أصناف هذه المجموعة بأنها بطيئة الاتجاه نحو الإزهار ، وتزرع فى المناطق التى توجد بها مشكلة الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها الصنف سلوبولتنج جرين رقم ٩٦ ، و Slow Bolting Green No.96 .

٣ - مجموعة أصناف التصنيع processing type :

من أمثلتها بروسسور ٣٤ Processor ، وجولدن سلف بلانشنج Gloden Self Blanching .

من أهم أصناف الكرفس المعروفة فى مصر مايلى :

١ – البلدى :

النبات قوى النمو ، ومفترش ، أوراقه خضراء قاتمة ، وأعناق الأوراق جوفاء ، وهو لايزرع لأجلها ، وإنما لأجل أوراقه الخضراء الصغيرة التى تستعمل فى الشوربة ، والتخليل . يتميز بأنه مبكر النضج ؛ حيث يحصد بعد ثلاثة أشهر من الشتل ، ولكنه ردىء الصفات ، وسريع الإزهار ، ويشبه الكرفس البرى . وتنتشر زراعته فى مصر .

٢ – جانيت باسكال Giant Pascal :

لون الأوراق أخضر قاتم ، وأعناقها لحمية سميكة ، قليلة الخيوط ، مستديرة المقطع ، وبروزاتها غير واضحة . ممتاز الصفات ، ويزرع فى مصر .

٣ – يوتاه Utah :

لون النمو الخضرى أخضر قاتم . لاتتجوف أعناق الأوراق بسرعة عند زيادة النضج . توجد منه عدة سلالات أصبحت أصنافاً قائمة بذاتها ، مثل يوتاه ٥٢ – ٧٠ Utah 52-70 .

٤ – جولدن سلف بلانشنج Golden Self Blanching :

لون النمو الخضرى أخضر مائل إلى الأصفر . أعناق الأوراق سميكة ممتلئة وعريضة . جيد الطعم .

التربة المناسبة

ينمو الكرفس بصورة جيدة فى الأراضى الطميية الرملية ، والطميية السلتية ، وتفضل الأولى إذا اعتنى بتسميدها بالأسمدة العضوية . ولاتصلح الأراضى الطينية الثقيلة لزراعة الكرفس . ويعتبر الصرف الجيد ضرورياً لنجاح زراعة الكرفس ، ويناسبه pH تربة قريب من التعادل ، يبلغ حوالى ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تحتاج زراعة الكرفس إلى موسم نمو طويل ، وبارد نسبياً . تبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور ١٦° م ليلاً ، و ٢١° م نهاراً . ولاتنبت البذور فى درجة حرارة أقل من ٤° م ، أو أعلى من ٢٩° م . ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٨° م – ٢٥° م . يؤدى انخفاض درجة الحرارة إلى (٥° م – ١٠° م) لمدة ١٠ أيام أو أكثر خلال أية مرحلة من النمو إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر Premature Seeding . ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة – خاصة أثناء النضج – إلى تجوف أعناق الأوراق ، واكتسابها طعماً غير مقبول ، وزيادة محتواها من الألياف .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الكرفس بالبذور التى تزرع فى المشتل أولا ، وتنقل الشتلات إلى الحقل الدائم عندما تبلغ حجماً مناسباً للشتل . يلزم نحو ٢٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ - ٢٥ سم داخل أحواض صغيرة ، مساحتها ١ × ٢ م ، أو ٢ × ٢ م .

تنبت بذور الكرفس ببطء شديد ، وتكون بادارته ضعيفة النمو للغاية فى مبدأ حياتها . ويستغرق الإنبات ١٥ يوما فى الظروف المناسبة ، وتزيد المدة إلى ٢١ يوماً فى الجو البارد ؛ لذا .. فإنه من الضرورى أن تعطى عناية خاصة لزراعة المشاتل كمايلى :

١ - تكون زراعة البذور سطحية ؛ لأن البذور صغيرة جداً ، ولأنها لاتنبت فى الظلام فى حرارة تزيد على ١٠° م ، بينما يمكنها الإنبات فى الضوء أثناء تشربها بالماء فى حرارة تصل إلى ٢١° م .

٢ - تكون الزراعة فى سطور حتى يمكن إجراء عمليات الخدمة بسهولة .

٣ - تغطى البذور بطبقة من الرمل لايزيد سمكها على ٣ مم .

٤ - تغطى المشاتل بعد ذلك بالخيش وتروى رياً متقارباً حتى يتم الإنبات . ويجب أن تكون الرطوبة متوفرة باعتدال باستمرار فى الطبقة السطحية من التربة ؛ لأن جفافها يؤدى إلى موت البادرات النابتة ، كما تؤدى زيادة رطوبتها عما ينبغى إلى إصابة النباتات بالذبول الطرى . ويفيد الخيش فى هذا الشأن خاصة فى الجو الحار ، كما أنه يمنع انجراف البذور عند الرى .

ومن المعاملات التى تجرى لإسراع إنبات البذور مايلى :

١ - نقع البذور فى الماء قبل الزراعة :

يكون النقع فى إناء واسع ؛ ليسهل تبادل الغازات ، مع تركها فى درجة حرارة الغرفة لعدة أيام ، أو إلى أن تبدأ البذور فى الإنبات . كما يمكن إجراء عملية التنبيت بين قطعتى قماش ، أو خيش مبللتين بالماء ، مع مراعاة ترطيبها باستمرار . تنشر البذور بعد ذلك لفترة قصيرة فى مكان جيد التهوية مظلل قبل زراعتها ، حتى تفقد رطوبتها السطحية ، ثم تزرع مباشرة قبل أن تجف وتتعرض للتلف . ويراعى عند اتباع هذه الطريقة أن تتوقف عملية التنبيت بمجرد بزوغ الجذير ؛ لأن تأخيرها عن ذلك يؤدى - غالبا - إلى تكسير النموات المتكونة عند الزراعة . هذا .. ولاتجرى عملية التنبيت لبذور الكرفس البلدى فى مصر .

٢ - يفيد تظليل مراقد البذور جزئيا فى إسراع الإنبات فى الجو الحار .

٣ - نقع البذور فى محلول الجبريللين ٤ / ٧ (GA 4/7) مع الإيثيفون :

تجرى هذه المعاملة على النطاق التجارى ، وتفيد فى حالتى الزراعة فى المشتل ، أو فى الحقل الدائم مباشرة باستخدام البذور المغلفة .

تبقى النباتات فى المشاتل لمدة ٦ - ١٠ أسابيع حسب درجة الحرارة . ويجرى الشتل عندما يصل طول النباتات إلى حوالى ١٢ - ١٥ سم ، وقطر تاجها من ٠,٥ - ١,٠ سم ، مع نحو ٦ - ٨ سم من الجذور . وتروى المشاتل قبل التقليع بعدة ساعات . وتجدر الإشارة إلى أهمية أقلمة الشتلات المنتجة فى البيوت المحمية بتعريضها للحرارة المنخفضة ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تهيئتها للإزهار ، ويفضل إجراء الأقلمة بتقليل الرى خلال الأيام العشرة الأخيرة السابقة للشتل .

يشتل الكرفس على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، ويكون الشتل على جانب واحد من الخط ، وعلى مسافة ٢٠ - ٢٥ سم بين النباتات وبعضها البعض . يراعى أن يكون اتجاه الخطوط من الشرق إلى الغرب . وأن تكون الزراعة على الجانب الشمالى . ويلاحظ أن زيادة مسافة الزراعة تؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة عدد الخلفات فى الأصناف ، التى تميل بطبيعتها إلى إنتاج خلفات بكثرة .

يجرى الشتل يدوياً ، أو آلياً ، ويلزم لنجاحه مراعاة مايلى :

١ - أن يجرى فى جو معتدل رطب قدر المستطاع .

٢ - أن يجرى الشتل اليدوى فى وجود الماء ، مع رى الأرض الشديدة الجفاف قبل الزراعة بنحو ٣ - ٤ أيام .

٣ - أن يروى الحقل عقب الشتل الآلى مباشرة .

٤ - أن يكون على العمق المناسب ، مع مراعاة ألا تغطى القمة النامية بالتربة ، وضغط التربة جيداً حول الجذور .

٥ - المحافظة على بقاء الطبقة السطحية رطبة لمدة أسبوعين بعد الشتل ؛ بإجراء الرى على فترات متقاربة .

وقد تزرع البذور فى الحقل الدائم مباشرة باستخدام بذور مستنبتة ، ومعلقة فى سائل جيلاتينى يحتوى على مسحوق من مركب الألجينيت alginate (وهو Manutex SX/RM) مع ٥,٠ جم سترات كالسيوم . يسحب المركبان معاً فى تيار من الماء ، ويصبح السائل الناتج جيلاتينياً خفيف القوام بعد نحو ساعة واحدة فى درجة حرارة الغرفة . تضاف البذور إلى السائل ، وتقلب بلطف قبل الزراعة بنحو ٢ - ٣ ساعات .

كما قد تستعمل البذور المغلفة Pelleted seeds على الأبعاد المرغوبة فى الحقل الدائم مباشرة . تزرع البذور - عادة - على مسافة ٥ سم من بعضها البعض ، على عمق ٠,٥ - ١,٠ سم ، ويحافظ على

التربة رطبة لمدة ١٢ — ٢٥ يوماً حتى يتم الإنبات . وتخف النباتات على المسافة المرغوبة عندما تصل إلى مرحلة نمو الورقة الرابعة إلى السادسة .

مواعيد الزراعة

يزرع الكرفس في مصر في عروتين كالتالي :

١ — العروة الخريفية :

تزرع البذور في شهرى يوليو وأغسطس ، ويتم الشتل بعد نحو شهر ونصف من الزراعة ، ويكون الحصاد خلال يناير وفبراير ومارس ، وتعتبر تلك أنسب العروات لزراعة الكرفس ؛ لأن النباتات لاتتعرض للحرارة المنخفضة وهى صغيرة ؛ فلا تتهيأ للإزهار المبكر ، ولاتتعرض للحرارة المرتفعة وهى كبيرة ؛ فلا تسوء صفاتها .

٢ — العروة الصيفية :

تزرع فى شهرى يناير وفبراير ، ويتم الشتل فى شهرى مارس وأبريل ، ولايزرع الكرفس البلدى فى هذه العروة إلا فى المناطق الساحلية فقط لاعتدال الجو بها .

عمليات الخدمة

الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد أسبوعين من الشتل ، باستعمال نباتات من نفس العمر سبقت زراعتها على القنى ، والبتون .

العزق

يلزم إعطاء عملية مكافحة الأعشاب الضارة عناية كبيرة ؛ نظراً لأن نباتات الكرفس بطيئة النمو ، ولايمكنها منافسة الحشائش . تعزق حقول الكرفس مرتين إلى ثلاث مرات ؛ بغرض مكافحة الحشائش ، ونقل التربة من جانب الخط غير المزروع (الريشة البطالة) إلى الجانب المزروع (الريشة العمالة) ، حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط . ويجب أن يكون العزيق سطحياً ، خاصة بالقرب من النباتات ؛ نظراً لوجود معظم جذور الكرفس فى الطبقة السطحية من التربة . ويتوقف العزيق عند كبر النباتات فى الحجم ؛ حيث تقلع الحشائش بعد ذلك باليد .

الرى

يتأثر نبات الكرفس بشدة بنقص الرطوبة ، نظراً لأن جذوره سطحية ؛ لذا .. تجب العناية

بالري على فترات متقاربة في بداية حياة النبات ؛ لتشجيع تكوين مجموع جذرى كثيف ، مع توفير الرطوبة بالقدر المناسب بعد ذلك ؛ لتشجيع استمرار النمو النباتى . ويؤدى نقص الرطوبة إلى ضعف النباتات وتقزمها ، وتليف أعناق الأوراق ، ورداءة صفاتها . وتزداد الحاجة إلى الرى فى الأسابيع الستة الأخيرة السابقة للحصاد ؛ لأن النباتات تكون فى أوج نموها الخضرى ، خاصة إذا سادت الجو حرارة مرتفعة نسبياً . ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية فى هذه المرحلة إلى إصابة النباتات بمرض القلب الأسود الفسيولوجى . كما تؤدى زيادة الرطوبة الأرضية كذلك إلى ضعف النباتات ، واصفرارها ، ورداءة طعمها . هذا .. ولايجوز رى الكرفس بطريقة الرش خلال المراحل الأخيرة من النمو النباتى ؛ لأن ذلك يزيد من أخطار الإصابة بالندوة المتأخرة .

٤ - التسميد

يعتبر الكرفس من محاصيل الخضر المجهدة للتربة ؛ نظراً لأنه يستنفد كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، ولايضيف إليها سوى القليل من المادة العضوية ؛ فتمتص نباتات الكرفس نحو ١٠٠ كجم من النيتروجين ، و٥٠ كجم من الفوسفور ، و٢١٥ كجم من البوتاسيوم/فدان . وتصل معظم هذه الكميات إلى النموات الخضرية التى تزال نهائيا من الحقل ، ولاتحصل الجذور إلا على نحو ١٢ كجم ، و٧ كجم ، و٢٧ كجم/فدان من العناصر الثلاثة على التوالى . ويكون معظم الامتصاص خلال الأسابيع الأربعة الأخيرة السابقة للحصاد .

ويمكن التعرف على حاجة النباتات إلى التسميد من تحليل أعناق الأوراق التى اكتمل نموها-حديثاً - حيث تكون مستويات النقص والكفاية من العناصر الغذائية الرئيسية على النحو التالى :

موعد أخذ العينات	العنصـــــر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
منتصف موسم النمو	نيتروجين نتراتى (جزء فى المليون)	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	فوسفور (فوأ٤ بالجزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	بوتاسيوم (٪)	٤	٧
قرب النضج	نيتروجين نتراتى (جزء فى المليون)	٤٠٠٠	٦٠٠٠
	فوسفور (فوأ٤ بالجزء فى المليون)	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	بوتاسيوم (٪)	٣	٥

تستجيب النباتات للتسميد عندما يكون تركيز العناصر بين مستويات النقص والكفاية . وتدل التركيزات الأعلى من ذلك على أن النباتات ليست بحاجة إلى تسميد ، بينما تدل التركيزات الأقل من ذلك على أن النباتات قد تعرضت بالفعل لنقص فى العناصر . ويستجيب الكرفس للتسميد العضوى والآزوتى بصورة جيدة ، وهو من المحاصيل ذات الاحتياجات العالية من عنصرى : البورون ، والمغنيسيوم ، وتظهر أعراض نقصهما بوضوح .

ويسمد الكرفس فى مصر بنحو ٢٠ - ٣٠ م٣ من السماد العضوى القديم المتحلل للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة . كما تستعمل الأسمدة الكيميائية بمعدل ١٥٠ - ٢٠٠ كجم من سلفات النشادر ، وسوبر فوسفات الكالسيوم الأحادى ، وسلفات البوتاسيوم للفدان . وتزيد كميات الأسمدة المستعملة على ذلك فى الأراضى الفقيرة ، وعند نقص الكمية المستعملة من السماد العضوى . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين متساويتين ، تكون الأولى سراً أو تكبيشاً أسفل النباتات بعد نحو ٣ - ٤ أسابيع من الشتل ، وتكون الثانية سراً بعد نحو شهر من الأولى . وقد تضاف كمية إضافية من السماد الآزوتى قبل الحصاد بنحو ٣ - ٤ أسابيع .

ويعالج نقص العناصر المهمة الأخرى كمايلى :

أ) المغنيسيوم :

ترش النباتات بكبريتات المغنيسيوم بمعدل ٦,٢٥ كجم فى ١٠٠ لتر ماء للفدان ، ويكرر الرش كل ٢ - ٤ أسابيع كلما دعت الضرورة لذلك .

ب) الكالسيوم :

ترش النباتات ابتداء من الأسبوع الخامس ، ثم أسبوعياً بعد ذلك بمحلول من نترات الكالسيوم ، أو كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٥ - ٠,٢٥ مولار ، بمعدل ٦٠٠ لتر للفدان ، مع توجيه محلول الرش نحو قلب النباتات مباشرة . هذا .. ويؤدى نقص الكالسيوم إلى إصابة النباتات بمرض فسيولوجى ، يسمى القلب الأسود .

ج) البورون :

تسمد النباتات بالبوراكس عن طريق التربة ، إما فى صورة جافة ١٠ - ١٢ كجم للفدان ، وإما مذابا فى الماء بمعدل ٥ كجم للفدان ، مع إضافة المحلول السمادى فى الحالة الأخيرة بالقرب من قاعدة النبات .

التبييض

تجرى عملية تبييض الكرفس بواسطة حجب الضوء عن قاعدة النبات وأعناق الأوراق ؛ مما يؤدى بها إلى أن تفقد لونها الأخضر ، وتكتسب لوناً أبيض فى الأصناف الخضراء ، ولوناً أبيض مائلاً إلى الصفرة فى الأصناف ذات الأوراق الخضراء المائلة إلى الصفرة . ولم تعد عملية التبييض شائعة كما كانت عليه الحال فى الماضى ؛ لعزوف المستهلكين عن الرؤوس البيضاء ؛ لأنها أقل احتواء على الكاروتين ، وأقل نوعية من الكرفس الأخضر الطبيعى . وتجرى عملية التبييض ؛ بعدة طرق كما يلى :

أ) ضم أوراق النبات وربطها من أعلى بالرافيا قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع ، وتزال الأوراق الخارجية الخضراء بعد الحصاد . وتعتبر تلك الطريقة أفضل وأكثر الطرق شيوعاً لتبييض الكرفس .

ب) ترديم التربة حول النباتات بصورة تدريجية كلما كبرت في الحجم ، مع مراعاة عدم تغطية القمة النامية . وهى تعتبر أرخص الطرق ، ويمكن أن تجرى يدوياً ،أو آلياً .

جـ) تغطية قاعدة النباتات من الجانبين بنوع من الورق بعرض ٢٥ - ٣٠ سم ، ويباع فى لفائف كبيرة . تستخدم كل اثنتين منها فى وقت واحد على جانبى خط النباتات وبالقرب منها . ويثبت الورق فى مكانه بواسطة سلك على شكل حرف U مقلوبة ، و يكون جانبه بطول ٤٥ سم ، ويغرز فى التربة إلى عمق ١٥ - ٢٠سم ، وهى طريقة مكلفة .

د) تثبت ألواح خشبية فى خطين متوازيين على جانبى النباتات فى خط الزراعة ، وهى طريقة مكلفة أيضاً .

هـ - التبييض بغاز الإيثيلين فى المخازن بعد الحصاد .

فسيولوجيا الكرفس

إنبات البذور وسكونها

تنخفض نسبة الإنبات فى بذور الكرفس - عادة - عن كثير من الخضر الأخرى ، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

١ - وجود بذور طبيعية المظهر ، ولكنها خالية من الأجنة بسبب تغذية حشرة الليجس Lygus bug على الأجنة أثناء تكوينها . كما توجد أدلة على أن الحشرة تفرز مواد سامة للجنين أثناء تغذيتها .

٢ - فشل أجنة بعض البذور فى أن تنمو بصورة كاملة .

٣ - مرور بذور الكرفس بحالة سكون ، يتأثر خلالها الإنبات بكل من الضوء ودرجة الحرارة .

فقد وجد أن المجال الحرارى لإنبات بذور خمسة أصناف من الكرفس فى الضوء يتراوح من ١٠ - ١٥° م ، بينما تراوحت درجة الحرارة العظمى للإنبات من ٢٠ - ٣٠° م . وأدى تبادل درجات الحرارة فيما بين ١٢° م - ١٥° م ليلاً ، و٢٢° م - ٢٥° م نهاراً إلى زيادة نسبة الإنبات إلى ٨٠٪ على الأقل .

وقد أمكن التغلب على حاجة البذور إلى الضوء بمعاملتها بخليط من الجبريللينات GA_4، و GA_7 وكان التركيز المناسب للمعاملة مرتبطاً - سلبياً - بدرجة الحرارة اللازمة لتثبيط الإنبات . كما وجد أن بعض السيتوكينينات ، مثل الكينتين Kinetin وبنزيل أدينين N 6 benzyladenine تزيد من فاعلية الجبريللين .

النكهة

أمكن استخلاص نحو ١٠ مل من المركبات القابلة للتطاير Volatile Substances من خمسة أطنان من الكرفس ، وتم عزل وتحديد ٣٨ مركبا منها ، وكانت أكثر هذه المركبات ارتباطا بالنكهة المميزة للكرفس هي :

3— isovalidene phthalide
4— dihyrophthalide
cis -3 hexen-1-yl pyruvate
3— isobutylidene phthalide
3- isobutlidene-3 a
3— isovalidene-3 a
diacethy

العيوب الفسيولوجية

١ — القلب الأسود Black Heart

تحدث الإصابة بالقلب الأسود على صورة احتراق في قمة الأوراق الصغيرة الداخلية للنبات ، ثم تمتد الأعراض نفسها إلى بقية أنسجة القلب ، مؤدية في النهاية إلى تلونه باللون البني ، وجفافه وموته . ولا تختلف هذه الحالة الفسيولوجية في جوهرها عن حالة احتراق حواف الأوراق في الخس ؛ من حيث إن كلتيهما تحدثان نتيجة عدم وصول كميات كافية من الكالسيوم إلى أوراق الرأس الداخلية ؛ نظرا لأن الكالسيوم ينتقل في النبات مع مسار الماء الذي يفقد بالنتح ، بينما لا تنتح الأوراق الداخلية .

وقد تبين أن محتوى الأوراق الداخلية المصابة من عنصر الكالسيوم يقل كثيراً عن محتوى الأوراق الخارجية . كما وجد أن للتوازن الأيوني في النبات دوراً مهماً في ظهور الإصابة ؛ فقد أدى رش النباتات بأسيتالات الصوديوم ، أو سترات الصوديوم ، أو كبريتات المغنيسيوم إلى زيادة نسبة الإصابة ، وكان ذلك مصاحباً باختلال في حالة التوازن بين أيون الكالسيوم من جهة ، وأيوني الصوديوم والمغنيسيوم من جهة أخرى . وقد أمكن الحد من الإصابة بالقلب الأسود برش النباتات قبل الحصاد بخمسة أسابيع ، ثم أسبوعيا بعد ذلك بنترات الكالسيوم ، أو كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٥ — ٠,١ مولار ، وبمعدل ١٠٠ لتر للفدان ، مع توجيه محلول الرش نحو أوراق القلب الداخلية مباشرة .

٢ — التشقق البني Brown checking ، أو Cracked stem :

تظهر حالة التشقق البني عند نقص عنصر البورون ، وتكون الإصابة على صورة بقع بنية مصاحبة بشقوق عرضية على الجانب الداخلي لأعناق الأوراق ، كما تظهر شقوق أخرى على الحزم الوعائية بالجانب الخارجي لأعناق الأوراق ، وعلى ذلك انفتاح البشرة والأنسجة التي تليها نحو الخارج ، وتلون الأسطح المعرضة للجو الخارجي باللون البني القاتم . كما تتلون جذور النباتات المصابة باللون البني كذلك ، وتموت الجذور الجانبية .

وقد أمكن معالجة نقص البورون بالتسميد بالبوراكس ، إما بمعدل ٥ كجم للفدان على صورة محلول مائى ، يضاف بالقرب من قاعدة النباتات فى الحقل ، أو بمعدل ١٢ - ١٥ كجم للفدان على صورة جافة . وتختلف أصناف الكرفس فى مدى حساسيتها لنقص البورون ، ويعتبر الصنفان يوتاه ١٠ ب Utah 10-B ويوتاه اسبشيال Utah Special من أكثر الأصناف حساسية .

٣ - الاصفرار Yellowing :

تظهر حالة الاصفرار عند نقص عنصر المغنيسيوم ، وتكون الإصابة على صورة اصفرار بين العروق فى الأوراق القاعدية الكبيرة . وتظهر الإصابة عندما ينخفض تركيز المغنيسيوم بالأوراق إلى ٠,١٪ . ومع ارتفاع مستوى الكالسيوم فى النباتات .. يظهر الأصفرار عند مستوى أعلى من المغنيسيوم يصل إلى ٠,٢٪ .

وقد وجد لدى معاملة الأصناف الخضراء : يوتاه ١٥ Utah 15 ، وسمر باسكال Summer Pascal والأصناف الخضراء المائلة إلى الأصفرار : يوتاه ١٠ ب Utah 10B وإمرسون باسكال Emerson Pascal بتركيز ٤ ، أو ٨ ، أو ١٢ مللى مكافىء من الكالسيوم/لتر ، أو ٢ ، أو ٤ ، أو ٨ مللى مكافىء من البوتاسيوم/لتر مايلى :

أ - ازدادت حالة الاصفرار بزيادة تركيز الكالسيوم ، أو البوتاسيوم فى النبات .

ب - أظهر تحليل الأوراق وجود كميات أكبر من المغنيسيوم فى سيقان وأعناق أوراق الأصناف الخضراء المائلة إلى الصفرة .

جـ - بدا أن الأصناف الخضراء المائلة إلى الصفرة كانت أقل كفاءة فى امتصاص عنصر المغنيسيوم .

وقد أمكن تصحيح حالة الاصفرار برش النباتات كل أسبوعين بكبريتات المغيسيوم ، بمعدل ٦,٢٥ كجم فى ١٠٠ لتر ماء للفدان .

٤ - تجوف أعناق الأوراق Pithiness ، أو Hollow stalks :

يظهر التجوف بأعناق الأوراق نتيجة لتحليل الخلايا - البرانشيمية الرقيقة الجدر التى تشكل الجزء الأكبر من خلايا عنق الورقة ، ويوجد منه نوعان كمايلى :

أ) نوع يكون التجوف فى جميع أوراق النبات حتى وهو صغير الحجم ، وهو مايوجد فى الكرفس البلدى . وهذا النوع وراثى ، ويتحكم فيه جين واحد سائد .

ب) نوع ثان ، يظهر فيه التجوف فى أعناق الأوراق الخارجية فقط لدى اقترابها من النضج . وتختلف الأصناف فى مدى استعدادها للإصابة بهذه الحالة ؛ فعلى سبيل المثال .. تعد سلالات يوتاه أكثر مقاومة من سلالات باسكال .

ومن أهم العوامل التى تزيد من ظهور هذه الحالة مايلى :

(١) ترك النباتات بدون حصاد بعد نضجها ؛ فلا يجوز - مثلاً - تأجيل الحصاد انتظاراً لتحسن الأسعار .

(٢) ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج .

(٣) تعرض النباتات للعطش .

(٤) توقف النمو لأى سبب كان .

(٥) النمو السريع جداً لأى سبب أيضاً .

٥ - وجود الخيوط بأعناق الأوراق Stringiness:

ليست هذه الحالة عيباً فسيولوجياً بقدر ماهى صفة وراثية . فنجد أن معظم الأصناف التجارية المحسنة ذات أعناق أوراق غضة خالية من الخيوط الليفية ، إلا أن بعض الأصناف تظهر بها هذه الخيوط ؛ بسبب تكون خلايا كولنشيمية مغلظة فى البروزات الموجودة بأعناق الأوراق . وليس لحجم الحزم الوعائية ذاتها تأثير على صفة الخيوط .

الإزهار والإزهار المبكر

يتعرض الكرفس - كغيره من الخضر الورقية والجذرية التى سبق ذكرها - لظاهرة الإزهار المبكر Premature seedding، أو الحنبطة المبكرة Early Bolting قبل حصاد المحصول التجارى ؛ ويؤدى ذلك إلى فقدان القيمة الاقتصادية للمحصول . ولايختلف الإزهار المبكر - فسيولوجياً - عن الإزهار المرغوب فى حقول إنتاج البذور ؛ فكلاهما يحدث بعد أن تتهيأ النباتات للإزهار ؛ نتيجة لتعرضها لدرجة الحرارة المنخفضة ، وهو مايعرف بعملية الارتباع ؛ فإذا تعرضت النباتات للحرارة المنخفضة فى طور مبكر من النمو .. كان إزهارها مبكراً قبل أن تصل إلى الحجم المناسب للتسويق ؛ وإذا كان تعرضها للحرارة المنخفضة فى مراحل النمو المتأخرة .. كان إزهارها طبيعياً بعد اكتمال نموها الخضرى .

وقد وجد أن تعريض نباتات الكرفس الصغيرة لدرجة حرارة منخفضة (تراوحت من ٤° م - ١٠° م لمدة ١٠ - ٣٠ يوما) أدى إلى اتجاهها نحو الإزهار المبكر طالما تعرضت لظروف مناسبة للنمو بعد معاملة البرودة . وبالمقارنة .. فإن النباتات التى تعرضت لدرجة حرارة تراوحت من ١٦° م - ٢١° م إلى أن نقلت إلى الحقل الدائم (فى درجة الحرارة نفسها) لم تتجه نحو الإزهار . كما أزهرت نسبة من النباتات التى تعرضت بعد ٦ - ٨ أسابيع من الزراعة لحرارة تراوحت من ١٠° م - ١٦° م ، ثم شتلت بعد ذلك فى حرارة ١٦° م - ٢١° م .

كذلك وجد أن تعريض النباتات الصغيرة لدرجة حرارة تراوحت من ٢١° م - ٢٧° م بعد تعرضها للحرارة المنخفضة مباشرة أدى إلى إلغاء أثر الحرارة المنخفضة ، واستمرارها فى النمو الخضرى بعد الشتل ؛ وهى الظاهرة التى تعرف باسم إزالة أثر الارتباع Devernalization. هذا .. ولاتهيأ نباتات الكرفس للإزهار إذا تعرضت لدرجة حرارة التجمد ، بل على العكس من ذلك .. فإن هذه المعاملة تؤدى إلى تأخير الإزهار .

ويمكن الحد من ظاهرة الإزهار المبكر فى حقول الكرفس بمراعاة مايلى :

١ - اختيار الموعد المناسب للزراعة بحيث لاتتعرض النباتات لدرجة حرارة شديدة الانخفاض فى المراحل المبكرة من نموها .

٢ - عدم محاولة أقلمة الشتلات بتعريضها لدرجة حرارة منخفضة .

٣ - زراعة الأصناف الأقل ميلاً نحو الإزهار المبكر .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

يجهز الكرفس البلدى للحصاد بعد نحو ٣ شهور من الشتل ، بينما يتأخر حصاد الأصناف الأجنبية إلى نحو ٤ - ٥ أشهر بعد الشتل . وأهم علامات النضج بلوغ النبات الحجم المناسب للتسويق . ويؤدى التبكير فى حصاد الزراعات المبكرة إلى الاستفادة من الأسعار العالية فى بداية الموسم ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً ؛ لأن معدل النمو يزداد زيادة كبيرة مع اقتراب النباتات من النضج . ويؤدى تأخير الحصاد لما بعد النضج - انتظاراً لتحسن الأسعار - إلى تجوف أعناق الأوراق ، وانحطاط صفاتها ، واتجاه بعضها نحو الإزهار ، وزيادة عدد الأوراق الصفراء .

ويجب مراعاة الأمور التالية عند حصاد الكرفس :

١ - أن يجرى الحصاد فى الصباح الباكر .

٢ - قطع النباتات من أسفل سطح التربة بحوالى ٢ - ٥ سم بواسطة سكين أو (شقرف) .

٣ - إزالة الأوراق الخارجية الصفراء .

٤ - نقل النباتات من الحقل بسرعة بعد الحصاد ؛ حتى لاتتعرض للذبول .

وقد يحصد ويعبأ الكرفس - آليا - فى عملية واحدة . وقد تقلم النباتات وهى فى الحقل لارتفاع ٤٠ سم آليا ، ثم تقلع يدوياً ، وتعبأ فى الحقل ، أو تنقل إلى محطة التعبئة . ويتراوح المحصول - عادة - من ١٠ - ١٥ طناً للفدان ، أو نحو ٢٠ - ٢٥ ألف رأس .

التداول

من أهم عمليات التداول التى تجرى للكرفس بعد الحصاد مايلى :

١ – إزالة الخلفات Suckers والأوراق المصابة ، وتقليم الأوراق بطول ٤٠ سم ؛ لخفض تكاليف الشحن والتداول . ولاتجرى عمليتا إزالة الخلفات ، والتقليم للكرفس البلدى فى مصر ؛ لأنه لايزرع لأجل أعناق الأوراق – كما فى الأصناف الأجنبية – وإنما لأجل أوراقه التى تستخدم فى عمل الحساء .

٢ – غسل النباتات بالماء المضاف إليه الكلور .

٣ – تدريج النباتات .

٤ – التعبئة .

٥ – التبريد الأولى Precooling :

تعتبر تلك العملية من العمليات المهمة التى تجرى للكرفس بعد الحصاد ؛ للتخلص من حرارة الحقل ، وخفض حرارة النباتات إلى نفس الدرجة التي تشحن ، أو تخزن عليها فى أسرع وقت ممكن . ويعد التبريد تحت التفريغ أفضل طرق التبريد الأولى ؛ حيث لايستغرق سوى ٣٠ دقيقة . ويمكن إجراء التبريد الأولى – أيضاً – بتعريض النباتات لتيار من الهواء البارد بعد ترطيبها بالماء حتى لاتذبل (تستغرق عملية التبريد من ٤,٥ – ٩ ساعات حسب نوع العبوات المستخدمة) ، أو نقعها فى الماء المثلج لمدة تكفى لخفض حرارة النباتات إلى الدرجة المطلوبة ، أو التبريد فى الغرف المبردة لمدة ٣٠ – ٣٦ ساعة ، أو بوضع الثلج المجروش على الرؤوس فى العبوات أثناء الشحن .

٦ – التبييض بالإيثيلين :

تجرى هذه العملية بتعريض النباتات – بعد تعبئتها – لغاز الإيثيلين بتركيز ١٠ حجم فى المليون لمدة ١٠ أيام بالنسبة للأصناف الخضراء ، و١٠ – ١٠٠ حجم فى المليون لمدة ٥ أيام بالنسبة للأصناف الخضراء المائلة إلى الاصفرار . يجب أن تجرى هذه العملية فى حرارة مقدارها ١٨° م ، ويجب ألا يقل المدى الحرارى عن ١٠° م ، وألا يزيد عن ٢٧° م . ويستدل من ذلك على أن النباتات تبقى أثناء إجراء هذه العملية فى درجة حرارة مرتفعة لمدة طويلة نسبياً ، وهو مايؤثر على جودتها . ولاتكتسب النباتات التى يتم تبييضها بهذه الطريقة لونها الأخضر ثانية عند تعرضها للضوء ، كما أنها لاتختلف فى الطعم ، أو القوام عن النباتات التى تُبيض بالطرق الأخرى قبل الحصاد .

التخزين

يمكن تخزين رؤوس الكرفس بحالة جيدة لمدة ٢ – ٣ شهور فى حرارة الصفر المئوى ، مع رطوبة

نسبية مقدارها ٩٠ – ٩٥٪ . وتعتبر الرطوبة العالية ضرورة حتى لاتذبل الأوراق . ومن الضرورى – أيضاً – توفير تهوية جيدة خلال فترة التخزين ؛ حتى لاتنتشر الإصابة بمرض العفن الطرى المائى . ومن التغيرات التى تحدث لنباتات الكرفس أثناء التخزين : فقدان جزء من الكلوروفيل ، واستطالة الساق ، وأعناق الأوراق قليلاً .

كما وجد أن جودة رؤوس الكرفس التى خزنت – لمدة ١١ أسبوعا – فى حرارة صفر° م – ١° م (فى جو يحتوى على ١,٥٪ أكسجيناً) كانت أفضل من تلك التى خزنت فى درجة الحرارة نفسها فى الهواء العادى . وقد تحسنت النوعية بزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون إلى ٢,٥ – ٧,٥٪ . وكان العفن شديداً فى الكرفس المخزن فى الجو الذى يحتوى على النسبة الطبيعية من غاز الأكسجين . وكانت أكثر الفطريات المسببة للعفن انتشاراً هى : Botrytis cinerea، و Sclerotinia sclerotiorum.

الآفـــات

من أهم الأمراض التى يصاب بها الكرفس مايلى :

١ – تبقع الأوراق السبتورى (الندوة المتأخرة) ، ويسببها الفطر Septoria apiicola.

٢ – الندوة المبكرة ، ويسببها الفطر Cercospora apii.

٣ – البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر Erysiphe heraclei.

٤ – الاصفرار الفيوزارى ، ويسببه الفطر Fusarium oxysporum f. sp apii.

٥ – عفن اسكليروتينيا ، ويسببه الفطر Scleratinia sclerotiorum.

٦ – عفن رايزوكتونيا ، ويسببه الفطر Rhizoctonia solani.

٧ – عفن الجذر الأسود ، ويسببه الفطر Alternaria radicina.

٨ – فيرس تبرقش الخيار .

٩ – نيماتودا تعقد الجذور .

كما يصاب الكرفس أيضا بحشرات المن ، ودودة ورق القطن ، والدودة القارضة ، ونافقات الأوراق .

مراجع مختارة

Biddington, N.L., T. H. Thomas and A.J. Whitlo.k. 1975. Celery yield increased by sowing germinated seeds. HortScience 10: 620-621.

Orton, T.J. and P. Arus. 1984. Outcrossing in celery (Apium graveolens). Euphytica 33: 471-480.

Sackett, C. and J. Murray. 1977. Fruit & vegetable facts & pointers: celery. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Va. 22p.

Sims, W.L., J.E. Welch and V.E. Rubatzky. 1977. Celery production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2673. 24p.

الفصل الخامس والعشرون

البطاطا

يطلق على البطاطا اسم « بطاطا حلوة » ، أو « فندال » فى عدد كبير من الدول العربية ، بينما يقتصر استعمال اسم « بطاطا » فى هذه الدول على المحصول المعروف باسم « بطاطس » فى مصر . تعرف البطاطا فى الإنجليزية باسم sweet potato، واسمها العلمى Ipomoea batatas، وهى أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة العليقية Convolvulaceae.

وتجدر الإشارة إلى أنه يطلق – أحياناً – على أصناف البطاطا ذات اللب الطرى الناعم اسم « يام yam» ؛ لتميزها عن الأصناف ذات اللب الجاف . ويجب ألا تؤدى هذه التسمية إلى الخلط بين البطاطا ، واليام الحقيقى الذى ينتمى للجنس Diosccorea، ولعائلة اليام Dioscoreaceae.

لايعرف الموطن الأصلى للبطاطا على وجه التحديد ، ولكن يعتقد أنها نشأت فى الأمريكتين . وأغلب الظن أن نشأتها كانت فى المنطقة الممتدة من جنوب المكسيك حتى شمال أمريكا الجنوبية . وقد وجدت بقايا جذور بطاطا فى بيرو ، وأمكن الاستدلال – من تحليل الكربون بها – على أن عمرها يتراوح من ٨٠٠٠ – ١٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد . وتعتبر أمريكا الجنوبية أكثر المناطق الجغرافية غنى فى الطرز البرية من البطاطا . وهى غنية فى الاختلافات الوراثية من البطاطا ، وفى الأنواع الأخرى من الجنس Ipomoea، خاصة فى المنطقة المحصورة بين غابات الأمازون ، ومرتفعات جبال الأنديز .

تزرع البطاطا لأجل جذورها المتدرنة التى تؤكل بعد طهيها ، كما تستعمل القمم النامية كمحصول ورقى فى المناطق الاستوائية ، ويستعمل نشا البطاطا فى الأغراض الصناعية .

تعد البطاطا من الخضر الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية (٢٦,٣٪) ، وفيتامين أ (من ٦٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم فى الأصناف ذات اللب الأصفر إلى ٢٠٠٠٠ وحدة دولية/١٠٠ جم فى الأصناف ذات اللب البرتقالى) ، والنياسين (٠,٦ مجم/١٠٠ جم) ، كما تعتبر غنية بمحتواها من فيتامين جـ (٢١ مجم/١٠٠جم) . أما النموات الخضرية للبطاطا (الأوراق والسيقان) .. فإنها مصدر بروتينى جيد فى المناطق الاستوائية التى تستهلك فيها البطاطا كمحصول ورقى ؛ إذ تتراوح نسبة البروتين بها من ٢١,٧ – ٢١,٣٪ على أساس الوزن الجاف .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبطاطا فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩٢٩٢ ألف هكتار ، وكان معظمها فى قارتى : آسيا (٧٦١٩ ألف هكتار) وأفريقيا (١١٦٤ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الصين (٦٣٢٣ ألف هكتار) ، فأوغندا (٤٨٠ ألف هكتار) ، ثم فيتنام (٤٠٠ ألف هكتار) ، فإندونيسيا (٢٨٠ ألف هكتار) ، فالهند (١٧٦ ألف هكتار) ، فالفليبين (١٨١ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبطاطا هى : مصر (٦ آلاف هكتار) ، والسودان (ألفا هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى مصر (٢٤,٥ طناً) وتلتها الصين (١٨,٠ طناً) ، فالهند (٨,٢ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ١٤,٦ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١٤,٥ طناً للهكتار فى الدول النامية ، و١٧,٧ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالبطاطا فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ١١٠٨٠ فداناً ، وكان متوسط الإنتاج ١٠,٤٨ طنا للفدان . وتبعا للإحصائيات .. فإن أكبر مساحة مزروعة بالبطاطا كانت فى العروة الصيفية (٨١٠٧ أفدنة) ، وتلتها العروة الخريفية (٢٦٤٦ فداناً) ، فالشتوية (٣٢٧ فداناً) . بينما كان أعلى إنتاج للفدان فى العروة الصيفية (١٠,٧٢ طناً) ، والخريفية (١٠,٠٣ طناً) ، فالشتوية (٧,٩٤ طناً) .

الوصف النباتى

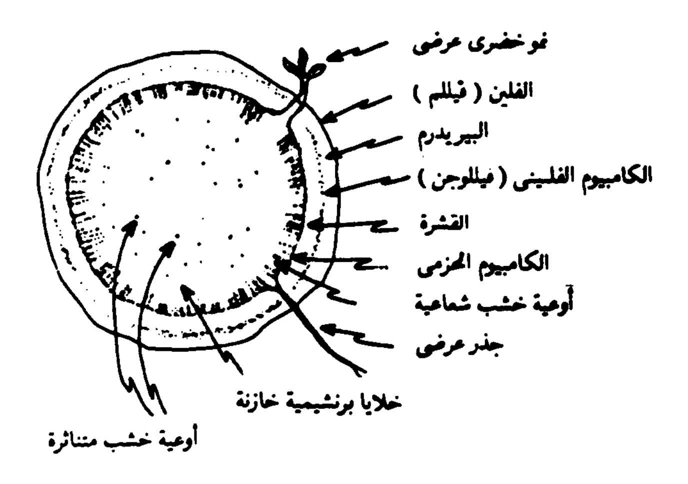
البطاطا نبات عشبى معمر ، لكن تجدد زراعته سنوياً ، ويوجد اللبن النباتى (أو اليتوع) Latex فى جميع أجزاء النبات .

إن جذور البطاطا كثيفة الانتشار فى التربة ؛ فهى تنتشر بعد حوالى ٤٥ يوماً من الزراعة إلى مسافة ٦٠ - ٩٠ سم جانبيا ، و٥٧ سم رأسيا ، ويكون تفريعها جيداً . ويحتوى النبات البالغ على نحو ١٠ جذور لحمية ، وعدد مماثل تقريبا من الجذور الأقل سمكاً . تنمو تلك الجذور أفقياً ورأسياً لمسافة ١٢٠ سم ، إلا أن المنطقة التى تزيد فيها كثافة الجذور تكون فى حدود ٩٠ سم أفقياً ، و٧٥ سم رأسياً .

هذا .. وجذور البطاطا عرضية . تخرج الجذور من عقد الساق التى توجد أسفل سطح التربة عند الإكثار بالعقل الساقية ، ومن أى جزء آخر من الساق يلامس تربة رطبة . تكون الجذور ليفية فى البداية ، ثم يزداد بعضها فى السمك مع تقدمها فى العمر . تتكون الجذور المتضخمة عند قاعدة العقلة السفلية ، ويبدأ امتلاء الجذور بعد نحو شهرين من الزراعة . ولاتوجد عيون بالجذور المتدرنة ، ولكن تتكون عليها - عند زراعتها - براعم عرضية ، تنمو معطية نموات هوائية ، تتكون عليها جذور عرضية ليفية فى الأجزاء الموجودة أسفل سطح التربة .

وتختلف الجذور المتدرنة فى الشكل من الكروى إلى المغزلى ، وقد تكون ملساء أو مضلعة ، وتتباين فى اللون الخارجى بين الأبيض ، والأصفر ، والبرتقالى ، والأحمر ، والقرمزى ، والبنى . كما تتباين فى اللون الداخلى بين الأبيض ، والأصفر ، والبرتقالى ، والأحمر ، والقرمزى .

تتكون الجذور المتدرنة الحديثة من بشرة ، وقشرة سميكة نسبياً ، وطبقة محيطة (بيريسيكل) ، وبشرة داخلية (إندوديرمز) ، وحزم وعائية شعاعية (radial bundles) . ومع تقدم الجذور فى العمر وكبرها فى الحجم .. تختفى طبقة البشرة ، وتحل محلها طبقة الفلين phellum، التى تنتشر فيها العديسات ، كما ينشأ كامبيوم حزمى ، يعطى لحاء ثانويا على شكل خيوط متناثرة (شكل ٢٥ - ١) . تعمل طبقة الفلين على تقليل فقدان الرطوبة من الجذور ، ومقاومة الإصابة بالكائنات المسببة للعفن . تكون هذه الطبقة رقيقة ، وضعيفة التكوين ، وتسهل إزالتها بالاحتكاك عند الحصاد ، ولكنها تقوى وتزيد فى السمك بعد إجراء عملية العلاج التجفيفى للجذور بعد الحصاد .



شكل (٢٥ ــ ١) : التركيب التشريحى لقطاع عرضى فى جذر البطاطا المتضخم .

إن ساق البطاطا زاحفة ، ومتفرعة ، ذات لون أخضر أو قرمزى . وقد تكون طويلة أو قصيرة ، إلا أن عدد العقد يكون متقارباً فى الحالتين ؛ فلا يختلفان إلا فى طول السلاميات . ويتراوح طول النبات من ١ - ٥ م ، وطول السلاميات من ٢ - ١٠ سم ، وقطر الساق من ٣ - ١٠ مم .

أما الأوراق .. فهى قلبية مفصصة بدرجات متفاوتة ، كاملة الحافة ذات عنق طويل ، وتوجد بسطحها العلوى شعيرات قليلة . وهى تحمل على الساق فى ترتيب حلزونى . التعريق راحى ، وتكون العروق بارزة على السطح السفلى للورقة ، ويكون لونها هو لون الساق غالباً . توجد ـــ عادة - ندبة قرمزية اللون عند اتصال نصل الورقة بالعنق .

تختلف أصناف وسلالات البطاطا فى قدرتها على الإزهار تحت الظروف المصرية ؛ فبعضها لايزهر إطلاقا ، والبعض يزهر ولايعقد بذوراً ، والبعض الآخر يزهر ويعقد بذوراً بوفرة . تحمل الأزهار فى نورات إبطية ، تحتوى كل منها على ١ - ٢٢ برعماً . تتفتح الأزهار فى مجموعات من زهرتين أو أكثر يومياً بعد الشروق بقليل ، وتذبل البتلات غالبا ، وتسقط قبل منتصف النهار ، ولكنها تبقى متفتحة لفترة أطول من ذلك فى الجو البارد الملبد بالغيوم . يختلف لون الأزهار من الأبيض إلى درجات مختلفة من اللون الأرجوانى . يتراوح طول التويج من ٢٨ - ٦٣ مم ، وقطره من ٢٦ - ٥٦ مم . تلتحم بتلات الزهرة الخمس على شكل ناقوس ، وتتصل بها الأسدية - بالتبادل - عند القاعدة . وتكون الأسدية الخمس - غالبا - بيضاء اللون ، إلا أنها قد تكون على درجات مختلفة من اللون الأرجوانى هى الأخرى . يتراوح طول الخيوط من ٥ - ٢١ مم فى الزهرة الواحدة ، ويؤثر ذلك على موقع المترك بالنسبة للميسم ، وهو ذو فصين . يحتوى المتاع على مبيضين ، يحتوى كل منهما على بويضتين . أما السبلات الخمس .. فهى ورقية الشكل ومستديمة ، وقد تكون ملساء ، أو شعراء Pubescent. وتوجد غدد رحيقية عند قاعدة البتلات .

تكون المياسم مستعدة للتلقيح لمدة ساعتين فى الصباح الباكر بعد تفتح الزهرة بقليل ، وتنتشر حبوب اللقاح بعد ذلك بنحو ٣ - ٤ ساعات ؛ أى قبل منتصف النهار بقليل . ويمكن لحبوب اللقاح أن تنبت على الميسم حتى بعد ذبول الأزهار بعدة ساعات .

تنتشر فى البطاطا ظاهرة عدم التوافق ، والتلقيح فيها خلطى بالحشرات خاصة حشرة النحل .

ثمرة البطاطا علبة ، تحتوى على ١ - ٤ بذور ، وقد تكون ملساء ، أو شعراء . والبذور الناضجة مبططة من جانبين ، ودائرية من الجانب الآخر ، ويتراوح قطرها من ٣ - ٥ مم ، وذات لون بنى ، أو أسود . وقصرة البذرة سميكة بدرجة تمنع دخول الماء عند محاولة إنباتها ؛ مما يستلزم ضرورة تجريحها قبل زراعتها ، وهى العملية التى تعرف باسم seed scrafication. ولاتستخدم بذور البطاطا إلا فى أغراض تربية المحصول .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف البطاطا على أى من الأسس التالية :

١ - الغرض من الزراعة .. حيث توجد مجموعات الأصناف التالية :

أ) أصناف المائدة : تتميز بصفات الجودة العالية .

ب) أصناف تزرع لغرض استخراج النشا : تتميز بضخامة الجذور ، وارتفاع المحصول ، وارتفاع نسبة النشا بالجذور .

جـ) أصناف العلف Feed varieties: تزرع لغرض تغذية الحيوانات ، ومن أمثلتها : هوايت ستار White Star، وبليكان بروسيسور Pelican Processor .

٢ - قوام اللب بعد الطهى .. حيث تقسم الأصناف إلى المجموعات التالية :

أ) أصناف جافة dry varieties: يكون قوامها بعد الطهى جافاً ، وصلباً ، وغير متماسك ، وهى أقل حلاوة من الأصناف الأخرى . ومن أمثلتها : مبروكة ، وبليكان بروسيسور .

ب) أصناف نصف جافة semi dry: يكون قوامها أطرى من الأصناف السابقة بعد الطهى . ومن أمثلتها الصنف ١٧ - ٨ .

جـ) أصناف رطبة moist varieties: يكون قوامها بعد الطهى رطباً ، وطرياً ، ومتماسكاً . وهى التى يطلق عليها اسم yam فى الولايات المتحدة . ومن أمثلتها : الصنف بورتوريكو Puerto Rico .

وتجدر الإشارة إلى أنه لايمكن التمييز بين مجموعات الأصناف السابقة إلا بعد الطهى ، كما أن نسبة الرطوبة تكون غالبا أعلى فى الأصناف « الجافة » مما فى الأصناف « الرطبة » .

٣ - صفات أخرى مورفولوجية ، مثل :

أ) شكل الورقة .

ب) وجود ندبة عند اتصال عند نصل الورقة بالعنق ، أو غيابها .

جـ) لون الساق : قد يكون أخضر أو أرجوانياً .

د) اللون الخارجى للجذور : قد يكون أبيض : أو أصفر ، أو أرجوانياً ؛ بسبب وجود صبغة الأنثوسيانين .

هـ) اللون الداخلى للجذور : قد يكون أبيض ، أو كريمياً ، أو أصفر ، أو برتقالياً ؛ بسبب وجود صبغة الكاروتين بتركيزات مختلفة .

ومن أهم أصناف البطاطا مايلى :

١ - الإسكندرانى :

صنف قديم قليل المحصول . اللون الخارجى للجذور رمادى فاتح (أبيض ترابى) ، ولون اللب كريمى . تنخفض فيه نسبة السكر ، والكاروتين ، أوراقه قلبية مفصصة ، تنتشر زراعته خاصة فى المناطق الشمالية ، إلا أن الإقبال على زراعته يقل تدريجياً بسبب ضعف محصوله .

٢ - مبروكة :

أنتج هذا الصنف فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة ؛ لغرض إنتاج النشا ، إلا أن زراعته انتشرت

فى مصر على نطاق واسع ؛ لاستعماله كخضار ، ويعد حالياً أكثر الأصناف انتشاراً – فى الزراعة – فى مصر . وهو منتخب من الصنف الأمريكى B-52. أوراقه أقل تفصيصاً مما فى الصنف السابق . لون الجذر الخارجى أرجوانى ، ولون اللب كريمى فاتح ، متوسط الحلاوة ، وعالى المحصول .

٣ – الصنف ١٧ – ٨ :

أنتجت السلالة ١٧ – ٨ فى كلية الزراعة – جامعة القاهرة ، وأصبحت صنفاً يطلق عليه أيضا اسم « منجاوى » بعد أن انتشرت زراعتها . وهو صنف عالى المحصول ، وجذوره ذات لون قرمزى من الخارج ، وبرتقالى قاتم من الداخل ، وحلوة المذاق .

٤ – نشوى :

أنتج هذا الصنف فى كلية الزراعة – جامعة القاهرة . يصلح لصناعة النشا . اللون الخارجى للجذور قرمزى فاتح ، ولون اللب أبيض ، ومحصوله مرتفع .

٥ – فريدة :

يطلق هذا الاسم محلياً على الصنف الأمريكى ونوب Wennop. جذوره مستطيلة الشكل ، لونها الخارجى والداخلى أبيض ، ومتوسطة الحلاوة . أوراقه صغيرة شديدة التفصيص . لم تنتشر زراعته فى مصر .

٦ – أبيس :

يتميز بلون الجلد الأحمر ، واللب الأصفر ، الأوراق مفصصة وتشبه أوراق القطن ، والساق خضراء .

٧ – الصنف ٦٦ :

استنبط هذا الصنف بواسطة شعبة بحوث الخضر بوزارة الزراعة . اللون الخارجى للجذور أبيض ، ولون اللب أصفر . وهو يتشابه مع الصنف الإسكندرانى فى اللونين الداخلى والخارجى ، إلا أن محصوله أعلى منه بكثير (يقارن بالصنف مبروكة فى كمية المحصول) ، وجذوره مرتفعة فى محتواها من السكر .

٨ – الصنف ٢٦٧ :

استنبط هذا الصنف بواسطة شعبة بحوث الخضر بوزارة الزراعة . وهو ذو محصول مرتفع بدرجة كبيرة ، وتحتوى جذوره على نسبة عالية من النشا ، ويصلح لاستخراج النشا . يوجد بالجذور تضليع خفيف ، وهى ذات أحجام كبيرة جداً ، ولونها الخارجى والداخلى أبيض .

٩ – جوليان Julian :.

جذوره منتظمة الشكل ، لونها الداخلى برتقالى .

١٠ – نانسى هول Nancy Hall :.

اللون الخارجى للجذور أصفر ، ولون اللب أصفر قاتم .

١١ – يلوجيرسى Yellow Jersey :.

من أصناف البطاطا الجافة . تنتشر زراعته فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية .

١٢ – بورتو ريكو Puerto Rico :

من أصناف البطاطا الرطبة . توجد منه عدة سلالات ، تنتشر زراعتها فى كاليفورنيا .

التربة المناسبة

تنجح زراعة البطاطا فى الأراضى الرملية ، والطميية الرملية الجيدة الصرف ، والطميية السلتية ، ولاتنجح زراعتها فى الأراضى الطينية الثقيلة ؛ لأن الجذور التى تنتج فيها تكون خشنة ، وغير منتظمة الشكل ، ورديئة اللون . ويشترط لنجاح زراعتها فى الأراضى الرملية والخفيفة عموما توفر ماء الرى بانتظام . ويعد الصرف الجيد ضرورياً فى جميع أنواع الأراضى ؛ لأن رداءة الصرف تؤدى إلى زيادة نسبة الجذور المتعفنة والمتشققة ، ونقص المحصول . كما لاتفضل زيادة نسبة المادة العضوية فى التربة ؛ لأنها تؤدى إلى زيادة نسبة الجذور غير المنتظمة الشكل . وتعتبر البطاطا من محاصيل الخضر الحساسة للملوحة العالية ، و يناسبها pHتربة قريباً من التعادل .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر البطاطا من النباتات الرهيفة التى يلزم لنجاح زراعتها توفر موسم نمو دافىء ليلاً ونهاراً ، خال تماما من الصقيع ، وصحو ، تسطع فيه الشمس معظم فترة الزراعة التى تمتد لنحو ٥ – ٦ أشهر . يجب ألا تقل درجة الحرارة نهاراً عن ٢٢° م ، وألا تزيد عن ٣٨° م . ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النباتات من ٣٠° – ٣٥° م ، نهارا وحوالى ٢٠° – ٢٢° م ليلا . هذا .. ويقف النمو النباتى بانخفاض درجة الحرارة إلى ١٥° م ، وتصفر الأوراق تدريجياً إلى أن يموت النبات فى درجة حرارة ١٠° م . ولايتأثر تكوين الجذور المتضخمة أو المحصول فى البطاطا بطول الفترة الضوئية .

طرق التكاثر والزراعة

طرق التكاثر

تتكاثر البطاطا فى الزراعة التجارية بالطرق التالية :

١ – العقل الساقية :

تستخدم لذلك عقل ساقية ، يتراوح طولها من ٢٥ – ٣٠ سم ، ويحتوى كل منها على أربع عيون على الأقل . تؤخذ العقل من أى مكان من الساق ، ولكن تفضل العقل الطرفية . ومن أهم مميزات هذه الطريقة – مقارنة بالطرق الأخرى – أن العقل الساقية تكون خالية من معظم الأمراض التى قد توجد بالجذور ، وتنتقل معها عند استخدامها فى التكاثر .

يلزم لزراعة الفدان عادة نحو ٢٥ ألف شتلة ، ويمكن توفير النموات الخضرية التى تؤخذ منها العقل بإحدى الوسائل التالية :

أ ـــ حجز مساحة من حقل البطاطا السابق ، تعادل نحو ثمن المساحة المطلوب زراعتها . تترك هذه المساحة دون حصاد ، ويمنع عنها الرى خلال فصل الشتاء ، وتزال منها النموات الخضرية الميتة فى شهر فبراير ، ثم تسمد وتروى ؛ فتعطى نموات خضرية جديدة فى الربيع ، وهى التى تؤخذ منها العقل . وربما لاتزال النموات الخضرية فى شهر فبراير كما سبق ذكره ، وإنما تتم حمايتها خلال فصل الشتاء بغطاء خفيف من قش الأرز ، ثم تخدم الأرض فى فبراير ومارس ؛ لتعطى عقلاً جديدة مبكرة فى شهر أبريل .

وتعد هذه الطريقة أكثر الطرق اتباعاً فى الزراعة بمصر ، ولكن يعاب عليها فقدان ثمن المحصول (٣ قراريط مقابل كل فدان تراد زراعته) ، وشغل المساحة المخصصة لإنتاج العقل لمدة ٤ – ٦ شهور .

ب – إكثار النموات الخضرية للمحصول السابق :

تؤخذ عقل من الزراعة القديمة فى شهر سبتمبر ، أو عند تقليع المحصول ، وتزرع على جانبى خطوط بعرض ٥٠ – ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ – ١٤ خطاً فى القصبتين) وعلى مسافة ١٥ سم ، وتوالى بالخدمة حتى تنمو ، مع حمايتها من البرودة الشديدة خلال فصل الشتاء . يعطى المشتل نموات جديدة خلال فصل الربيع ، وهى التى تؤخذ العقل منها للزراعة . ويكفى عادة قيراط واحد (١٧٥ م^{٢}) من النباتات المزروعة بهذه الطريقة لإنتاج مايكفى من العقل لزراعة فدان .

٢ – زراعة الجذور لإنتاج شتلات البطاطا :

تستخدم الجذور الرفيعة إلى المتوسطة السمك التى لاتصلح للاستهلاك كتقاو عند إنتاج شتلات

البطاطا . يفضل استعمال الجذور التى يتراوح قطرها من ١,٨ - ٣,٦ سم ، والتى يطلق عليها اسم الخيوط strings؛ لأنها تعطى أكبر عدد من الشتلات بالنسبة لوحدة الوزن من الجذور . ويجب أن تكون الجذور المستخدمة مطابقة للصنف المراد زراعته ، وخالية من الأمراض .

تعطى الجذورعند زراعتها براعم عرضية كثيرة ، تنمو من الكامبيوم الحزمى ، وتشق طريقها خلال القشرة ، وينمو كل منها إلى ساق تحمل أوراقاً خضرية فوق سطح التربة . وتنمو على أجزاء الساق الموجودة تحت سطح التربة جذور ليفية عرضية كثيرة ، وبذلك يصبح لكل نمو جذوره ومجموعه الخضرى الخاص به . تنفصل هذه النموات بسهولة عن قطعة التقاوى عند جذبها ، وبذا .. يمكن زراعتها كالشتلات العادية تماماً .

تتوقف كمية الجذور التى تلزم لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان من البطاطا على العوامل التالية :

أ) حجم الجذور المستخدمة : فتعطى الجذور الكبيرة الحجم عدداً أقل من الشتلات بالنسبة لوحدة الوزن من الجذور .

ب) عدد مرات حصاد الشتلات (عدد الـ Pullings) التى يمكن إجراؤها دون أن تتأخر الزراعة . ويمكن عادة « حصاد » المشتل ثلاث مرات بعد ٤ - ٦ أسابيع من زراعة الجذور ، ثم بعد ١٥ ، و٣٠ يوماً .

جـ) مسافة الزراعة فى الحقل الدائم .

ويلزم - عادة - حوالى ٢٥٠ كجم من الجذور الصغيرة الحجم لزراعة مشتل ينتج شتلات تكفى لزراعة فدان .

وتتميز هذه الطريقة بما يلى :

أ) يمكن فرز الجذور قبل زراعتها ؛ وبذا .. نضمن الحصول على نباتات مطابقة للصنف .

ب) الاستفادة من الجذور الرفيعة التى لاتصلح للتسويق باستعمالها كتقاوٍ .

جـ) تحتوى كل شتلة على نمو خضرى ونمو جذرى قويين ؛ مما يساعدها على النمو السريع ، وإعطاء محصول مبكر .

د) زيادة المحصول الكلى .

يعاب على هذه الطريقة فى التكاثر أن الجذور المزروعة لاتنبت فى الجو البارد ؛ مما يستلزم زراعتها فى مراقد مدفأة ، بالإضافة إلى احتمال نقل أمراض الجذور من الحقل السابق إلى الحقل الجديد فى حالة استخدام بذور مصابة كتقاو . ويمكن فى هذه الحالة قطع النموات الخضرية من فوق سطح التربة مباشرة عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٢٥ سم ، وزراعتها مباشرة كعقل ساقية .

المعاملات التى تجرى على الجذور قبل الزراعة

تجرى للجذور المستعملة كتقاو عدة معاملات بغرض وقايتها من الأمراض ، وتحسين إنتاجها ، وهى كمايلى :

١ – رفع درجة الحرارة فى المخازن التى تخزن فيها الجذور من ١٣ – ١٦° م إلى ٢١ – ٢٤° م – بصورة تدريجية – بغرض زيادة إنتاجها من الشتلات .

٢ – تدفئة الجذور إلى ٤٣° ± ٠,٥° م لمدة ٢٦ ساعة قبل زراعتها ؛ بغرض إسراع إنباتها ، وزيادة إنتاجها من الشتلات .

٣ – تطهير الجذور – قبل الزراعة – بغمسها فى محلول السليمانى (كلوريد الزئبق بتركيز ٠,١٪) لمدة ١٠ دقائق ، أو معلق الثيرام بتركيز ١٪ ، أو السمسان بل بتركيز ١,٥٪ لمدة دقيقة واحدة . وقد تزرع الجذور بعد معاملتها مباشرة ، أو تترك فى الظل لتجف قليلاً قبل الزراعة .

٤ – معاملات تجرى بغرض التخلص من السيادة القاعدية Basal Dominance :

تتركز النموات الجديدة على الطرف القاعدى لجذور البطاطا عند زراعتها ، وتعرف هذه الظاهرة بـ « السيادة القاعدية » . ويؤدى التخلص من هذه الظاهرة بمعاملات خاصة إلى تكون البراعم العرضية على امتداد الجذر ، وهو مايؤدى إلى زيادة عدد الشتلات التى يمكن الحصول عليها من الجذر الواحد . ومن هذه المعاملات مايلى :

أ) غمس الجذور فى محلول ٢ ، ٤ – د 2,4-D، بتركيز ١٠ أجزاء فى المليون .

ب) وضع الجذور فى حيِّز مغلق لمدة ٧٢ ساعة ، ومعاملتها بمنظم النمو ٢ ، ٤ ، ٥ – ت 2,4,5-T، بمعدل ٤٠ مل لكل ١٠٠ كجم من الجذور .

جـ) معاملة الجذور بالإيثيلين كلورهيدرون Ethylene Chlorohydrin بالطريقة السابقة ذاتها .

د) معاملة الجذور بالإيثيفون Ethephon، بتركيز ١٠٠٠ – ٤٠٠٠ جزء فى المليون . تعطى هذه المعاملة نموات قصيرة نسبياً .

هـ) المعاملة بحامض الجبرلليك GA_3 بتركيز ٢٥٠ – ١٠٠٠ جزء فى المليون ، إلا أن هذه المعاملة تؤدى إلى إنتاج نموات خضرية طويلة ورفيعة .

و) المعاملة بالدايمثيل سلفوكسيد dimethyl sulfoxide، بتركيز ٤ – ١٢٪ لمدة ٥ – ١٥ دقيقة . أدت هذه المعاملة إلى إحداث زيادة جوهرية فى سرعة الإنبات ، وعدد النموات الناتجة من كل جذر ، دون أن يكون لها تأثير على وزن النمو الواحد . وقد ازداد عدد النموات بزيادة التركيز المستعمل ، واختلفت المدة المناسبة للمعاملة باختلاف الأصناف .

إنتاج الشتلات

تُملأ أحواض المشتل برمل جديد لم يسبق استعماله فى إنتاج البطاطا ، ولم يسبق تعرضه لماء صرف من حقول البطاطا . ويمكن استعمال تربة خفيفة فى حالة عدم توفر الرمل . وتكون زراعة الجذور فى مصر فى شهرى : يناير ، وفبراير ، أثناء انخفاض درجة الحرارة ؛ لذا .. فإنه من الضرورى تدفئة المراقد . ويمكن توفير التدفئة المناسبة بوضع طبقة من سماد الخيل (سبلة) بسمك حوالى ٢٠ سم ، ثم تغطى بطبقة من الرمل بسمك حوالى ٧ سم ، وتضغط الطبقتان جيداً ، وتترك المراقد لمدة أسبوع إلى أن تنخفض درجة الحرارة إلى الحد الأدنى الذى لايضر بالجذور عند زراعتها .

تتم الزراعة بعد ذلك بوضع الجذور المتساوية فى الحجم معاً ؛ حتى يمكن تغطيتها إلى نفس العمق . توضع الجذور على سطح التربة أو الرمل ، قريبة من بعضها البعض ، على ألا تتلامس ، مع ضغطها قليلاً فى المراقد ، ثم تغطى بالرمل حتى يصل سمك الغطاء فوقها إلى ٢,٥ سم . ويلى ذلك رى المشتل لتثبيت الرمل حول الجذور . ومع بداية ظهور النموات الخضرية .. تضاف طبقات جديدة من الرمل بصورة تدريجية ، إلى أن يصل سمك الغطاء فوق الجذور إلى ٨ - ١٠ سم ، ويعمل ذلك على تكوين مجموع جذرى جيد على امتداد الساق أسفل سطح التربة ؛ فتكون النموات الجديدة قوية . ولاتجوز إضافة هذه الطبقة السميكة من الغطاء منذ البداية ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تأخير الإنبات .

يراعى عند استعمال مراقد مدفأة أن يتراوح المدى الحرارى من ٢١° - ٢٧° م ؛ حيث تتكون فى هذه الظروف نموات قوية ، تكون جاهزة للشتل فى غضون ستة أسابيع من الزراعة . أما فى درجات الحرارة الأعلى من ٢٧° م .. فإن النمو النباتى يكون سريعاً ، إلا أن الشتلات المنتجة تكون ضعيفة ورهيفة . ويجب - أيضاً - الاهتمام بعملية التهوية ، خاصة فى الأيام المشمسة ؛ حيث تعمل التهوية على خفض درجة الحرارة ، وأقلمة النباتات قبل شتلها فى الحقل .

تقلع الشتلات (تسمى أيضا slips، أو sprouts، أو draws) بجذبها باليد ، على أن توضع اليد الأخرى على سطح التربة ؛ حتى لاتقلع قطع التقاوى (الجذور) الأصلية . ولاتقلع سوى النموات الجيدة فقط ، وتترك الباقية حتى تستكمل نموها . تحتوى الشتلة الجيدة على ٦ - ١٠ أوراق ، ويبلغ طول نموها الخضرى حوالى ٥ سم ، والجذرى من ٣ - ٤ سم .

زراعة الحقل الدائم

تزرع البطاطا على خطوط بعرض ٦٠ - ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ - ١٢ خطاً فى القصبتين) وعلى جانب واحد (يكون الجانب الشمالى أو الغربى حسب اتجاه التخطيط) . تزرع العقل أو الشتلات فى الثلث العلوى من الخط فى وجود الماء . يكون غرس العقل فى التربة إلى نحو ثلثها ، على أن يظهر منها برعم واحد على الأقل فوق سطح التربة . أما الشتلات .. فيجب أن تغرس

بحيث تغطى كل جذورها وجزء من الساق بالتربة . تتراوح المسافة بين (الجور) من ١٥ - ٣٠ سم ، وتفضل المسافات الضيقة فى الأراضى الخصبة . ويفيد ذلك فى الحد من النمو الخضرى ، كما تفيد المسافات الضيقة - عموما - فى خفض أعداد الجذور غير المرغوبة . هذا .. ويمكن إجراء عملية الشتل آليا بمعدل حوالى ٣ - ٤ أفدنة يومياً .

مواعيد الزراعة

تزرع البطاطا فى معظم أنحاء مصر من أواخر شهر أبريل إلى أوائل يونيو . وقد تتأخر الزراعة إلى أواخر شهر يونيو ، إلا أن ذلك يؤثر تأثيراً سلبياً على المحصول . ويفضل - دائماً - التبكير فى الزراعة ؛ حتى يكون موسم النمو طويلاً ودافئاً . هذا .. وتزرع البطاطا فى الصعيد ، وفى الأراضى الرملية الدافئة فى مارس وأوائل أبريل .

عمليات الخدمة

الترقيع

تجرى عملية الترقيع أثناء الرية الأولى بعد الزراعة بعقل من نفس مصدر التقاوى . وقد تجرى - فيما بعد - بنموات جديدة من الحقل المزروع إذا تعذر أخذ عقل من مصدر التقاوى السابق .

العـزق

تجرى عادة ٢ - ٣ عزقات ، يتم خلالها نقل التربة من الريشة (جانب الخط) البطالة (غير المزروعة) إلى الريشة العمالة (المزروعة) ، بصورة تدريجية إلى أن تصبح النباتات فى وسط الخط . يجب عدم تحريك النموات الخضرية من مكانها أثناء العزيق ؛ لأنها تكون جذوراً عرضية على أجزاء الساق التى تلامس التربة الرطبة . يتوقف العزيق عندما تتلاقى النموات الخضرية فى الخطوط المتجاورة ، ويكتفى - حينئذ - بإزالة الحشائش الكبيرة يدوياً .

الـــرى

لاتحتاج البطاطا إلى الرى الغزير ؛ نظراً لأن معظم جذورها توجد فى الستين سنتيمترا العلوية من التربة . ويمكن لنباتات البطاطا التى مرت بمرحلة النمو الأولى أن تتحمل نقص الرطوبة الأرضية بدرجة كبيرة - مقارنة بغيرها من الخضروات - ولكن يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية - خاصة خلال شهر سبتمبر - حتى يكون النمو جيداً . ويلاحظ أن نقص الرطوبة وقت تكون الجذور يكون ذا تأثير سلبى على المحصول ، وأن الإفراط فى الرى يؤدى إلى رداءة (بهتان) لون الجذور ، ونقص محتواها من البروتين . والمادة الجافة . بينما يؤدى عدم الانتظام فى الرى إلى تشقق الجذور . هذا ..

ولم تكن للرطوبة الأرضية أى تأثير على نسبة الألياف فى الجذور . ويمنع الرى قبل الحصاد بنحو ١٥ - ٣٠ يوماً ، حسب طبيعة التربة والظروف الجوية ، حيث تقصر الفترة فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار .

التسميد

لاتعد البطاطا من المحاصيل المجهدة للتربة ، كما أنه لايناسبها التسميد الغزير ؛ فكثرة الأسمدة العضوية تساعد على انتشار الأمراض . وتؤدى زيادة التسميد الآزوتى إلى زيادة النمو الخضرى على حساب النمو الجذرى ، وتكوين جذور طويلة ، ورفيعة ، ومضلعة ، وذات لون داخلى باهت . وتؤدى زيادة التسميد بكلوريد البوتاسيوم إلى نقص نسبة المادة الجافة بالجذور . والتأثير هنا مرده إلى أيون الكلور ، ولكن التسميد المعقول ضرورى لإنتاج محصول جيد من البطاطا . وللبوتاسيوم أهمية خاصة فى تكوين جذور قصيرة وممتلئة ، والبورون ضرورى لمنع تكون تعرقات قاتمة اللون Dark Steraks فى مركز الجذور ، وهى التى تُعدّ عيباً فسيولوجياً . والتسميد الآزوتى ضرورى لتكوين نمو خضرى جيد ، قبل أن تبدأ الجذور فى الزيادة فى الحجم . وقد وجد أن زيادة كمية السماد الآزوتى تؤدى إلى زيادة البروتين فى الجذور ، بينما لم يكن لها أى تأثير على نسبة الألياف .

ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل النبات فى منتصف موسم النمو ، ويستخدم فى التحليل عنق الورقة السادسة من القمة النامية للنبات . ويدل وجود النيتروجين (على صورة ن أ ٣) بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون ، والفسفور (على صورة فو أ ٤) بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون ، والبوتاسيوم بتركيز ٣٪ على أن النباتات تعانى من نقص هذه العناصر . وتستجيب النباتات للتسميد بها مادام تركيزها فى النبات أقل من ٣٥٠٠ جزء فى المليون ، و٢٠٠٠ جزء فى المليون ، و٥٪ للعناصر الثلاثة على التوالى ، وهى مستويات الكفاية فى هذه المرحلة من النمو .

تسمد البطاطا فى مصر بالسماد العضوى فى الأراضى الرملية فقط بمعدل ١٠ م^{3} للفدان ، وتستعمل الأسمدة الكيميائية (فى جميع أنواع الأراضى) بمعدل ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان، على أن تضاف على دفعتين ، تكون أولاهما (تكبيشاً) بالقرب من النباتات بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، والثانية (سراً) إلى جانب خط الزراعة بعد نحو شهر من الأولى .

فسيولوجيا البطاطا

محتوى الجذور من البروتين

تختلف أصناف وسلالات البطاطا كثيراً فى محتواها من البروتين . وفيما يلى أمثلة لمدى التباين الذى وجد بين الأصناف فى بعض الدراسات :

١ - تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) فى ٩٩ صنفاً من البطاطا ، من ١,٧٣٪ فى الصنف NC 235 إلى ٩,١٤٪ فى الصنف بورتوريكو Puerto Rico. وتبين من تحليل الأحماض الأمينية وجود نقص واضح فى الحامض الأمينى تريبتوفان tryptophan، والأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت ، إلا أن الأحماض الأمينية الضرورية الأخرى كانت موجودة بوفرة .

٢ - تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الرطب) فى ٧٥ صنفًا وسلالة تربية اختبرت فى مصر من ٠,٤٥٪ إلى ١,٠٦٪ . وقد تراوحت النسبة من ٠,٦١٪ — ٠,٧٨٪ فى الصنف ١٧ — ٨ (منجاوى) ، ومن ٠,٤٨٪ — ٠,٦٨٪ فى الصنف مبروكة .

٣ - تراوحت نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) فى ١٦ صنفًا وسلالة من ٤,١٧٪ — ٦,٥١٪ . ووجد أن نسبة البروتين تقل بمقدار ٠,٠٠٦٧٪ يوميًا ، إلا أن معدل الزيادة فى المحصول كان ثلاثة أمثال معدل النقص فى نسبة البروتين ، وهو ما يدل على أن الحصاد المبكر بغرض زيادة نسبة البروتين .. ليس إجراء عمليًا ، أو اقتصاديًا .

الكثافة النوعية ومحتوى الجذور من النشا والمواد الكربوهيدراتية الكلية

يمكن تمييز قيمتين للكثافة النوعية فى جذور البطاطا : الأولى هى الخاصة بالكثافة النوعية المعدلة Adjusted Specific Graviety وهى الكثافة النوعية للأنسجة ذاتها بعد ملء الفراغات بين الخلايا intercellular spaces بالماء تحت تفريغ ، والثانية هى الكثافة النوعية غير المعدلة unadjusted specific graviety . وقد أمكن التوصل إلى معادلات يمكن استخدامها فى حساب نسبة المادة الجافة فى الجذور ، إذا ماعرفت كثافتها النوعية المعدلة ، وهى كمايلى :

١ - بالنسبة للجذور الحديثة الحصاد :

النسبة المئوية للمادة الجافة = ١,١٦ + ٢١٦,١ (س - ١) .

٢ - بالنسبة للجذور المعالجة لمدة ١٤ يوماً :

النسبة المئوية للمادة الجافة = ١,٥٣ + ٢٢٢,١ (س - ١) .

٣ - المتوسط العام لجميع الأصناف .

النسبة المئوية للمادة الجافة = ٢,١٩ + ٢١٥,٤ (س - ١) .

حيث س = الكثافة النوعية المعدلة .

هذا.. وقد تباينت نسبتا النشا والسكريات الكلية (على أساس الوزن الطازج) فى ٧٥ صنفاً وسلالة من البطاطا فى مصر كمايلى :

١ – أصناف المائدة : نسبة النشا من ١٠,٢٩ – ١٦,٥٣٪ ، ونسبة السكريات الكلية من ٢,٧٧٪ – ٤,٦٥٪ .

٢ – الأصناف النشوية : نسبة النشا من ١٦,٦٠٪ – ٢٢,٧٢٪، ونسبة السكريات الكلية من ١,٦٩٪ – ٣,٢٣٪ ، وكان من بين الأصناف والسلالات المهمة التى أنتجت فى مصر ، وتميزت باحتوائها على نسبة عالية من النشا .. كل من الصنف مبروكة الذى لم يزرع أبداً لهذا الغرض ، وانتشرت زراعته كصنف مائدة ، والسلالتين ٦٢ ، و٢٦٦ اللتين أنتجتهما وزارة الزراعة ، علماً بأن السلالة الأخيرة تنتج حوالى ٣,٣ طناً من النشا للفدان .

محتوى الجذور من الكاروتين

تتباين أصناف وسلالات البطاطا كثيراً فى محتواها من الكاروتين ؛ ففى دراسة أجريت على ٧٥ صنفاً وسلالة فى مصر .. تراوحت النسبة (على أساس الوزن الرطب) من آثار إلى ١,٢٧ ملليجرام / جم فى الأصناف النشوية البيضاء ، ومن ٥,٥٢ إلى ١٥,١٤ ملليجرام/جم فى أصناف المائدة الصفراء والبرتقالية . ويقدر محتوى الكاروتين (بالملليجرام لكل جرام من الجذور الطازجة) بنحو ٠,٢٥ فى الصنف الإسكندرانى ، و٦,٠ فى الصنف بورتوريكو ، و١٢,٠ فى الصنف جولدرش Goldrush، و١٧,٠ فى الصنف سينتينيال Centenial، و٢١,٣٧ فى السلالة المنتخبة محليا « ١ – ١» . ويشكل البيتاكاروتين أكثر من ٨٥٪ من الكاروتينات الكلية التى تضم كلاً من : الفيوتوين phytoene، والفيتوفلوين Phytofluene، والزيتا كاروتين .

هذا .. وتختلف نسبة الكاروتين من جذر لآخر على النبات نفسه بمقدار ٤٧٪ – ٨٢٪ ، كما تختلف فى أجزاء الجذر المختلفة ؛ فهى تكون أعلى مايمكن فى الطرف القاعدى (المتصل بالنبات) ، وتقل باتجاه الطرف الآخر ، وتزيد فى المركز عنه فى الأجزاء الخارجية للجذر .

ويرتبط محتوى الجذور من الكاروتين بعدد من الصفات الأخرى . والارتباط إيجابى ، ويقدر بنحو ٠,٥٧ مع نسبة الرطوبة ، و٠,٦٥ مع نسبة السكريات الكلية بالجذور . كما يوجد ارتباط سلبى يقدر بنحو – ٠,٦٩ بين محتوى الجذور من الكاروتين ونسبة النشا بها . هذا .. بينما لم يظهر ارتباط بين محتوى الجذور من الكاروتين ، وأى من نسبة البروتين ، أو نسبة الألياف ، أو نسبة الرماد بها .

وقد ثبت من تجارب التطعيم أن الكاروتين يصنع فى الجذور . ويبدو أن تمثيل الكاروتين فى الجذور يستمر لمدة بعد الحصاد ، وتختلف الأصناف فى هذا الشأن .

السيادة القاعدية

توجد ظاهرة السيادة القاعدية basal dominace فى جذور البطاطا ، وتؤدى إلى كثرة البراعم

العرضية على الطرف القاعدى للجذور عند زراعتها ، وتقل بالاتجاه نحو الطرف الآخر ؛ ويؤدى ذلك إلى نقص عدد النموات (الشتلات) التى يمكن الحصول عليها من كل جذر . وقد اكتشفت هذه الظاهرة لأول مرة بواسطة Thompson&Beattie عام ١٩٣١ ، وهى توجد فى معظم الأصناف والسلالات . و قد وُجِدَ أن حدة الظاهرة تقل مع زيادة فترة تخزين الجذور بعد الحصاد ؛ فقد أدى تخزين الجذور لمدة سنة على درجة حرارة ١٤° م إلى زيادة عدد النموات التى تكونت بكل جذر من ٥ فى الجذور غير المخزنة إلى ٣٠ فى الجذور المخزنة . وكان توزيع الجذور الليفية فى الجذور المخزنة على النحو التالى : ٥١٪ عند الطرف القاعدى ، و٣١٪ فى وسط الجذر ، و١٨٪ عند الطرق القمى . وتتشابه ظاهرة السيادة القاعدية فى هذا الشأن مع ظاهرة السيادة القمية apical dominance فى البطاطس التى تقل حدتها ، مع زيادة فترة التخزين . هذا .. وقد سبقت الإشارة إلى طرق التخلص من ظاهرة السيادة القاعدية تحت موضوع طرق تكاثر وزراعة البطاطا .

العيوب الفسيولوجية

١ – تشققات النمو Growth Cracks :

تظهر تشققات النمو على صورة شقوق طولية وعرضية فى الجذور ، تتعمق خلال طبقة الجلد ، والمنطقة الخارجية من القشرة . تلتئم هذه الشقوق – غالباً – دون أن تحدث إصابات ثانوية بالكائنات المسببة للعفن ، ولكنها تحط من نوعية الجذور . ويزداد الضرر عندما تحدث إصابات ثانوية ، وينتشر العفن .

تختلف أصناف البطاطا فى قابليتها للإصابة بالتشقق ، وتظهر الأعراض – غالباً – عندما تتعرض النباتات لظروف تشجع على النمو السريع ؛ مثل : زيادة التسميد الآزوتى ، أو زيادة الرطوبة الأرضية بعد فترة من الجفاف .

٢ – البثرات أو التقرحات Blisters :

يظهر هذا العيب الفسيولوجى على صورة بثرات ، أو تقرحات سطحية جافة ، تتراوح مساحتها من مجرد بقع صغيرة مفردة إلى بقع كبيرة متجمعة ، تغطى نحو نصف مساحة الجذر . وتظهر هذه الأعراض بعد تخزين الجذور لمدة لاتقل عن شهر . تختلف الأصناف فى حساسيتها للإصابة . ويعتبر الصنف نجت Nugget من أكثرها حساسية . وقد وجد أن ظهور الأعراض يرتبط بمعدلات التسميد المرتفعة بكل من : النيتروجين ، والبوتاسيوم ، والمغنيسيوم . وقد أمكن الحد من هذه الحالة الفسيولوجية بإدخال البورون فى برنامج التسميد .

فسيولوجيا الإزهار

لايعد الإزهار أمراً ذا أهمية بالنسبة لمنتجى البطاطا ، إلا أنه غاية فى الأهمية بالنسبة لمربى

المحصول ؛ وذلك لأن البذور هى أهم مصدر للاختلافات الوراثية التى يمكن أن ينتخب منها المربى مايناسبه .

ويذكر ان البطاطا نادراً ماتزهر فى المناطق التى تبعد عن خط الاستواء بأكثر من ٣٠° شمالاً ، أو جنوبا . وتعد البطاطا من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار ؛ فهى تزهر بصورة جيدة عندما لايزيد طول الفترة الضوئية على ١١,٥ ساعة ، ويكون الإزهار أسرع فى إضاءة قدرها ١٠ ساعات ، ويحدث نقص جوهرى فى عدد الأزهار التى ينتجها النبات الواحد بزيادة الفترة الضوئية من ١٠ إلى ١٦ ساعة . هذا .. وتختلف أصناف وسلالات البطاطا من حيث قدرتها على الإزهار .

الحصاد والتداول ، والتخزين

النضج والحصاد

تنضج جذور البطاطا بعد نحو ٥ – ٦ شهور من الزراعة ، ويكون ذلك حوالى شهرى أكتوبر ، ونوفمبر فى مصر . ويفضل الحصاد قبل حلول موسم الأمطار فى الخريف . ويلاحظ أن تأخير الحصاد تصاحبه زيادة فى المحصول ، وتحسن فى لون الجذور ، ولكن التبكير قد يكون أمراً مرغوباً عند ارتفاع الأسعار فى بداية الموسم ؛ حيث تحصد الجذور بمجرد بلوغها حجماً صالحاً للتسويق . ويراعى فى هذه الحالة عدم حصادها قبل اكتمال نضجها . وأهم علامات النضج فى البطاطا هى مايلى :

١ – توقف النمو الخضرى النشط .

٢ – قلة محتوى الجذور من المادة اللبنية .

٣ – تبدو الأسطح المقطوعة للجذور جافة ، ولايتغير لونها عند تعرضها للهواء .

٤ – ارتفاع نسبة السكر فى الجذور ؛ نظراً لأن النشا المخزن فى الجذور لايبدأ فى التحول إلى سكر إلا بعد موت المجموع الخضرى أو توقف نشاطه .

هذا .. ويجب إجراء الحصاد قبل الصقيع بغض النظر عن مرحلة النضج التى وصلت إليها الجذور ؛ لأن الصقيع يؤدى إلى موت النموات الخضرية ، وقد يمتد العفن منها إلى الجذور . أما فى المناطق التى لاتتعرض لأخطار الصقيع .. فإنه يمكن ترك البطاطا فى الأرض لمدة ١ – ٣ شهور بعد تمام نضجها ، على أن يمنع عنها الرى ، وأن تكون المنطقة غير ممطرة . ويساعد ذلك على حصاد المحصول تدريجياً حسب احتياجات الأسواق .

يراعى أن تكون التربة جافة عند الحصاد ؛ حتى لاتلتصق بالجذور . وتزال النموات الخضرية قبل الحصاد ، أو ترعى فيها الأغنام . يراعى عند إجراء الحصاد – آليا – أن يكون سلاح المحراث عميقا

فى التربة تحت مستوى الجذور ، وإلا فإنه يفضل الحصاد يدويا . ويلزم لذلك ٥٠ رجلاً لكل فدان . تترك الجذور فى مكانها بعد تقليعها لمدة ٢ - ٣ ساعات حتى تجف ، ثم تفرز ؛ للتخلص من الجذور المصابة ، وتجمع بعد ذلك مباشرة ، مع تداولها بعناية كبيرة ؛ حتى لاتزداد فيها الجروح التى تعد منفذاً خطيراً لإصابتها بالكائنات المسببة للعفن . ويلاحظ أن الجروح تقل معدلاتها بزيادة نضج الجذور .

عمليات التداول

تعتبر جذور البطاطا من أكثر الخضر حساسية لعمليات التداول الخشنة التى تؤدى إلى تجريحها . وتعد الجروح منفذاً مهماً للفطريات والبكتيريا المسببة للأعفان . كما أن الجروح التى تلتئم تصبح صلبة ، وقاتمة اللون ، وذات مظهر سيء . وتعتبر البطاطا أكثر حساسية للتجريح من البطاطس ، وتجب معاملتها كما تعامل ثمار التفاح ، والبرتقال . ويفضل دائماً أن يستعمل العمال القائمون بتداول البطاطا قفازات ؛ حتى لايخدشون الجذور بأظافرهم . ومن أهم عمليات تداول البطاطا مايلى :

١ - الفرز :

يفرز المحصول ؛ لاستبعاد الجذور الضخمة ، والصغيرة جداً ، والمشوهة ، والمجروحة ، والمصابة بالعفن ، وهى التى يمكن استعمالها كعلف للماشية .

٢ - التدريج :

تدرج الجذور حسب الحجم إما فى الحقل ، وإما فى محطة التعبئة .

٣ - الغسل :

قد يكون الغسل بالماء ضرورياً للتخلص من الطين العالق بالجذور ، إلا أن ذلك يساعد على انتشار بعض الأمراض كالعفن الأسود .

٤ - العلاج أو المعالجة Curing :

يعد علاج جذور البطاطا أمراً ضرورياً حتى يمكن تخزينها بحالة جيدة لفترة طويلة ؛ نظراً لأنه يساعد على سرعة تكوين طبقة من البيريدريم تحت الأماكن المجروحة أو المقطوعة ، يتبعها تكوين طبقة فلينية على السطح . ويجب أن يبدأ العلاج فى نفس يوم الحصاد ، ويكون ذلك بوضع الجذور عند درجة حرارة ٢٧° م - ٢٩° م ، ورطوبة نسبية ٨٠ - ٨٥٪ لمدة حوالى ٤ - ٧ أيام ، مع التهوية الجيدة لمنع تكثف الرطوبة على الجذور . وتعالج الجذور فى مصر بتركها فى كومات صغيرة ، لايزيد ارتفاعها على ٦٠ - ٩٠ سم فى مكان ظليل رطب لمدة ٧ - ١٠ أيام ، تغطى أثناءها (بعروش) البطاطا . تعمل العروش على رفع الرطوبة النسبية داخل الكومة ، بينما يؤدى تنفس الجذور إلى رفع درجة الحرارة .

ويلاحظ أن فترة العلاج تطول بدرجة كبيرة مع انخفاض درجة الحرارة ؛ فبينما لاتستغرق أكثر من ٤ – ٧ أيام عند درجة حرارة ٢٩° م .. فإنها قد تستغرق ٤ أسابيع إذا أجريت فى درجة حرارة ٢٤° م ، ويزداد معها الفقدان فى الوزن ، وقد تظهر نموات جديدة بالجذور ، ولاتحدث أية معالجة فى درجة حرارة ١٦° م أو أقل . وتعمل درجات الحرارة المرتفعة على سرعة تكوين فلين الجروح ، كما تعمل الرطوبة النسبية المرتفعة على سرعة التئام الجروح ؛ بتشجيع تكوين فلين الجروح ، وتقليل انكماش الجذور ؛ بتقليل فقدان الرطوبة منها .

وتفقد الجذور أثناء علاجها نحو ٥ – ١٠٪ من وزنها ، ويرجع معظم الفقدان فى الوزن إلى فقدان الرطوبة ، بينما ترجع نسبة قليلة من الفقد إلى تنفس الجذور . وللتأكد من أن عملية العلاج قد تمت بالفعل .. يجرى اختبار حَكّ جذرين ببعضيهما ، فإذا انسلخ الجلد بسهولة .. كان ذلك دليلاً على أن العلاج لم يستكمل بعد . وتخفض درجة الحرارة إلى ١٣° م بعد انتهاء فترة العلاج مباشرة . ومن أهم التغيرات التى تحدث فى الجذور أثناء العلاج .. هى تحول جزء من النشا إلى سكر بصورة تدريجية .

٥ – المعاملة بالمطهرات .

تجرى المعاملة بالمطهرات بغرض خفض الإصابة بالأعفان أثناء الشحن والتخزين . ومن أمثلة المطهرات التى استعملت بنجاح مركب Sodium o-Phenylphenate tetrahydrate (اختصاراً SOPP) .

٦ – معاملات منع التزريع :

أمكن منع تزريع الجذور بمعاملتها ثلاث مرات أثناء التخزين بأيروسول لمنظم النمو CIPC ، بمعدل حوالى ١٢ جم من المادة لكل ١٠٠ كجم من الجذور فى كل مرة . وقد أعطت هذه المعاملة نتائج جيدة حتى مع التخزين فى حرارة ٢١ – ٢٧° م .

٧ – التعبئة :

يراعى عند التعبئة ملء العبوات جيداً ؛ لأن حركة الجذور فى العبوة أثناء النقل تؤدى إلى تجريحها ، كما تبدو العبوة ناقصة عند وصولها إلى الأسواق .

التخزين

يتطلب تخزين الجذور لأطول فترة ممكنة أن تكون تامة النضج ، وخالية من الجروح والخدوش ، وخالية من الإصابة بالأعفان ، ومعالجة جيداً ، وأن تبقى – بصفة دائمة – فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية التى يوصى بها . ويمكن حفظ الجذور بحالة جيدة لمدة ٤ – ٦ شهور ، إذا وضعت بعد علاجها فى درجة حرارة ١٣ – ١٦° م ، ورطوبة نسبية ٨٥ – ٩٠٪ .

تصاب جذور البطاطا بأضرار البرودة عند تعرضها لدرجة حرارة منخفضة ، وتظهر الأعراض فى غضون أسبوع واحد فى درجة حرارة ٤° م ، وتزيد المدة فى درجات الحرارة الأعلى حتى ١٠° م ، وتقصر فى درجات الحرارة الأقل حتى درجة التجمد (حوالى - ١,١° م) . وتقل الأضرار فى الجذور التى سبق علاجها جيداً . ومن أهم الأعراض مايلى :

١ - حدوث تحلل داخلى ، وظهور مناطق متغيرة اللون ، ومجوفة Pithy داخل الجذور بعد ثمانية أسابيع من تعرض الجذور لدرجات حرارة منخفضة تقل عن درجة التجمد . وتزيد هذه الأعراض بزيادة فترة التعرض للحرارة المنخفضة حتى ١٠ - ١٢ أسبوعاً .

٢ - زيادة قابلية إصابة الجذور بالعفن .

٣ - ظهور طعم غير مقبول عند تجهيز الجذور للأكل .

يؤدى تخزين الجذور فى درجة حرارة تزيد على ١٦° م إلى ظهور الأضرار التالية :

١ - تبرعم الجذور خاصة فى الرطوبة العالية .

٢ - تجوف الجذور .

٣ - تظهر مناطق فلينية داخلية بالجذور على صورة بقع كثيرة متشابهة ، يحدثها فيرس يكمن فى الجذور المصابة ، ولاتظهر أعراضه إلا عند تخزين الجذور فى حرارة مرتفعة .

وتخزن البطاطا فى مصر بإحدى طريقتين :

١ - ترك الجذور دون حصاد :

يمكن تخزين الجذور بهذه الطريقة لمدة ١ - ٣ شهور . ويشترط لنجاحها أن تكون المنطقة جافة وخالية من الأمطار ، وألا تروى الأرض خلال فترة التخزين . ويعاب عليها شغل الأرض لمدة ثلاثة شهور ، أو احتمال إصابة الجذور بالحشرات وهى فى الأرض .

٢ - التخزين تحت وقايات خاصة لحمايتها من الشمس :

يمكن تخزين الجذور بهذه الطريقة لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف . توضع الجذور تحت مظلات فى أكوام لايزيد ارتفاعها على متر . ويفضل لنجاحها أن تجرى فى مناطق لاتنخفض فيها درجة الحرارة عن ١٠° م ، وتكون رطوبتها النسبية مرتفعة نوعاً .

وتتعرض جذور البطاطا لعديد من التغيرات الفيزيائية والكيميائية أثناء التخزين ، نذكر منها مايلى :

١ – نقص الوزن :

يرجع معظم النقص فى وزن الجذور أثناء التخزين إلى الفقد الرطوبى ، ويبلغ النقص فى الوزن نحو ٢ – ٦٪ أثناء فترة العلاج ، ثم حوالى ٢٪ بعد ذلك أثناء التخزين . ويزيد الفقد الرطوبى بارتفاع درجة حرارة التخزين ، وعند نقص الرطوبة النسبية فى المخزن ، وفى حالة عدم اكتمال عملية العلاج قبل التخزين .

وإلى جانب الفقد الرطوبى .. فإن نسبة من الفقد فى الوزن تحدث نتيجة مايلى :

أ) فقدان المادة الجافة ؛ نتيجة للتنفس الذى يزداد معدله بارتفاع درجة الحرارة .

ب) تنبيت (تزريع) الجذور ، وهو يزداد عند ارتفاع درجة الحرارة عن ١٨° م .

جـ) الإصابة بالأعفان ، وتكون الإصابة أقل مايمكن فى درجة ١٣° م ، وهى الدرجة المناسبة للتخزين .

٢ – زيادة نسبة السكريات :

يزداد محتوى الجذور من السكروز ، والسكريات الكلية أثناء فترتى العلاج والتخزين ؛ فبينما تكون نسبة السكريات حوالى ٣٪ عند الحصاد .. فإنها تزيد بسرعة كبيرة أثناء فترة العلاج ، ثم تستمر زيادتها ببطء أثناء التخزين ، إلى أن تصل إلى حوالى ٦٪ بعد ثلاثة شهور من التخزين فى درجة ١٥° م . وتقل سرعة التحول من النشا إلى سكر ، مع ارتفاع درجة الحرارة إلى مابين ٤ ، ٣٠° م . يمثل السكروز نحو ثلثى السكريات الكلية . تؤدى هذه التغيرات إلى زيادة حلاوة الجذور ، وزيادة طراوتها عند إعدادها للأكل .

٣ – زيادة محتوى الجذور من الكاروتين ، ونقص محتواها من حامض الأسكوربيك .

الآفــات

من أهم الأمراض التى تصيب البطاطا فى مصر مايلى :

المـــرض		المسبــــب
مرض ألترناريا	Alternaria disease	Alternaria solani
العفن الأسود	Balck rot	Ceratostomella fimbriata
العفن الفحمى	Charcoal rot	Macrophomina phaseoli

العفن الجاف	Dry rot	Diaporthe batatas
عفن الجذر الفيوزراى	Fusarium root rot	Fusarium solanif f. batatas
الذبول الفيوزارى	Fusarium wilt	F. oxysporum f. batatas
عفن جافا الأسود	Java black rot	Diplodia tubericola
مرض بيثيم	Pythium disease	Pythium ultimum
عفن ريزوبس الطرى	Rhizopus soft rot	Rhizopus nigricans & R. stolonifer
العفن البكتيرى الطرى	Bacterial soft rot	Erwinia carotovora

وتكافح أمراض البطاطا – بوجه عام – بمراعاة مايلى :

١ – استعمال تقاو (جذور) خالية من الإصابات المرضية .

٢ – اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية

٣ – معاملة الجذور بالمطهرات السطحية

٤ – استخدام رمل ، أو تربة خالية من المسببات المرضية فى أحواض إنتاج الشتلات .

٥ – العناية بتداول الجذور بعد الحصاد لتقليل تجريحها إلى أدنى مستوى ممكن .

٦ – إجراء عملية العلاج بسرعة بعد الحصاد .

٧ – تخزين الجذور المعالجة فى حرارة ١٣° م – ١٦° م .

٨ – زراعة الأصناف المقاومة .

كما تصاب البطاطا أيضا بكل من دودة ورق القطن ، والحفار ، والدودة القارضة ، والمن ، والذبابة البيضاء ، ويرقات فرقع لوز ، ودودة ورق البطاطا ، والعنكبوت الأحمر .

مراجع مختارة

Constantin, R.J., T.P. Hernandez and L.G. Jones. 1974. Effects of irrigation and nitrogen fertilization on quality of sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99: 308-310.

Kay, D.E. 1973. Root crops. The Tropical Products Institute, london. 245p.

Kushman, L.J., D.T. Pope and J.A.Warren. 1968. A rapid method of estimating dry-matter content of sweetpotatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 92: 814-822.

Kushman, L.J., R.E. Hardenburg and J.T. Worthington. 1964 Consumer packaging and decay control of sweetpotatoes. U.S.Dept. Agr., Marketing Res. Rep. No. 650. 15p.

Onwueme, I.C. 1978. The tropical tuber crops. John Wiley & Sons, N.Y. 234p.

Stino. K.R., A.K. Gaafar, A.M. Alian. A.A. Hassan and M.A. Tawfik. 1977. Preliminary studies on the evaluation of some sweet potato lines. Egypt. J. Hort. 4: 9-23.

Villareal, R.L. and T.D. Griggs (Eds). 1982. Sweet potato. Asian Veg. Res. & Dev. Center, Taiwan. 481p.

Yen, D.E. 1974. Sweet potato (Ipomoea batatas). In. J. Ieon (Ed.) "Handbook of plant Introduction in Tropical Crops". pp. 29-34. Food and Agr. Org. of the United Nations. Rome. 140p.

Yen, D.E. 1976. Sweet potato. In. N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of crop plants", pp. 42-45. Longman, London.

Yen, D.E. 1982. Sweet potatoes in historical perspective. In. R.L. Villareal and T.D. Griggs (Eds) "Sweet potato", pp. 17-30. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan.

الفصـــل الســـادس والعشـــرون

القلقـــاس

يعرف القلقاس فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها Taro، و Dasheen، و Old Cocoyam، و Eddo. ويعتبر القلقاس أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة القلقاسية Araceae(من ذوات الفلقة الواحدة) .

يوجد أكثر من ١٠٠ صنف من القلقاس ، تنتشر زراعتها فى مناطق زراعته فى مختلف دول العالم . ويختلف علماء تقسيم النبات فى وضع مجاميع الأصناف المختلفة فى مختلف الأنواع والأصناف النباتية . ويميز Purseglove(١٩٧٢) نوعاً نباتياً واحداً ، تتبعه جميع أصناف القلقاس ، هو النوع Clocasia esculenta، وهو نوع ثنائى التضاعف فيه ٢ ن تساوى ٢٨ ، و٤٢ ، ويتبعه صنفان نباتيان botanical varieties، هما :

١) الصنف النباتى C.esculenta var. esculenta، أو C.esculenta var. typica، (وهو الذى كان يعرف - سابقا - باسم C. esculenta) ويتبعه الـ taro، والـ dasheen، والـ cocoyam. تنمو الأصناف التجارية Commercial Varieties التابعة لهذا النوع كمحصول درنى فى كل المناطق الاستوائية ، ولها أهمية خاصة فى جزر المحيط الهادى . وتبعا للمواصفات التى ذكرها Purseglove عن هذا الصنف النباتى .. فإن القلقاس المصرى (خلافاً لما ذكر عنه فى المراجع العربية) ينتمى إلى هذا الصنف النباتى .

تنمو نباتات هذا الصنف النباتى بصورة بّرية فى الهند ، وجنوب شرق آسيا ، وقد انتقل منها شرقاً حتى الصين واليابان ، وغرباً حتى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط ، التى انتشر منها جنوباً فى بقية القارة الأفريقية . وقد ذكره Pliny(٢٣ - ٧٩ سنة قبل الميلاد) فى مصر . ويعتقد أن الاسم اليونانى Colocasia مشتق من الاسم العربى قلقاس qolquas.

ويتميز النبات بوجود كورمة كبيرة وسطية ، تحاط - غالباً - بعدد قليل من الكريمات الأصغر حجماً . تختلف الأصناف التجارية فى اللون الداخلى للكورمات ؛ فقد يكون أبيض ، أو وردياً ، أو أصفر ؛ وفى لون نصل الورقة والعروق ؛ وفى غياب أو وجود بقعة أرجوانية اللون على السطح

العلوى لعنق الورقة فى موضع اتصالها بالنصل ؛ وفى لون عنق الورقة الذى قد يكون أخضر بدرجات متفاوتة ، أو ورديا ، أو قرمزيا ، أو أسود تقريبا ، أو مخططا ؛ وفى نسبة المادة المخاطية فى الأوراق والكورمات . وتحتوى كورمات بعض الأصناف على كميات كبيرة من أوكسالات الكالسيوم ، يتم التخلص منها عند الطهى .

٢) الصنف النباتى C.esculenta var. antiquorum، وهو الذى كان يعرف سابقا بالاسم C.antiquorum، والاسم C.esculenta var. globulifera. تنمو الأصناف التجارية لهذا الصنف النباتى بكثرة فى الإنديز الغربية West Indies، وقد انتقلت إليها من الصين حيث كانت نشأتها – وينتمى إليه جميع أصناف الـ eddo، ومايعرف فى جنوب الولايات المتحدة باسم Dasheen، ولكنه – فى حقيقة الأمر – من طراز الـ eddo، وأدخل إلى الولايات المتحدة من بورتوريكو فى عام ١٩٠٥ ، ويرجع فى الأصل إلى ترينداد .

تتميز نباتات هذا الصنف النباتى بأنها تنتج كورمة صغيرة وسطية كروية الشكل ، وعدداً كبيراً من الكريمات الجانبية التى تحيط بها . والكريمات خالية – تقريباً – من المادة المخاطية . تتميز الأصناف التجارية بوجود بقعة أرجوانية اللون على السطح العلوى لعنق الورقة عند اتصالها بالنصل . واللون الداخلى للكورمات أبيض . ومن الأصناف التجارية المهمة التابعة له .. الصنف ترينداد Trinidad، وهو الصنف الذى تنتشر زراعته فى الولايات المتحدة (Purseglove ١٩٧٢) ، والذى يعرف فى مصر بـ « الصنف الأمريكى » .

يتضح مما تقدم .. أن القلقاس المصرى يتبع الصنف النباتى C. esculenta var. esculenta، بينما يتبع القلقاس الأمريكى الصنف النباتى C. esculenta var antiquorum على نقيض ماهو معروف عنهما فى ماهو متوفر لدى المؤلف من مراجع عربية . ويمكن التمييز بينهما على النحو التالى :

وجــه المقارنــة	القلقــاس المصــرى	القلقاس الأمريكى (الصنف ترينداد)
حجم الكورمة المركزية	كبيرة	صغيرة إلى المتوسط
عدد الكورمات الجانبية	قليلة	كثيرة
لون طبقة تحت القشرة	أحمرى وردى	أبيض
المادة المخاطية بالكورمات	كثيرة	قليلة
لون الجذور	وردى	أبيض
لون نصل الورقة	أخضر زاهٍ	أخضر قاتم
لون منطقة اتصال النصل بالعنق	غير ملونة	أرجوانية

يزرع القلقاس فى مصر لأجل كروماته التى تؤكل بعد طهيها ، ولكنه يستعمل فى المناطق الاستوائية لأغراض أخرى شتى ؛ مثل : استخدامه طازجاً فى السلطات ، وطهى الأوراق الصغيرة ، واستعمال البراعم الصغيرة النباتية قبل تفتح أوراقها ، كما يستخرج النشا من الكورمات .

يعتبر القلقاس من الخضر الغنية جدا بالمواد الكربوهيدراتية (٢٣,٧٪) ، والنياسين (١,١ مجم/١٠٠ جم) . كما يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم (٢٨ مجم/١٠٠ جم) ، والفوسفور (٦١ مجم/١٠٠ جم) ، والحديد (١ مجم/١٠٠ جم) . وتزداد نسبة المادة الجافة فى كورمات القلقاس من الطرف القمى نحو الطرف القاعدى ، ومن وسط الكورمة نحو خارجها . ويتماثل توزيع النشا مع توزيع المادة الجافة ، بينما يكون توزيع النيتروجين والفسفور بها على عكس توزيع المادة الجافة .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالقلقاس فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩٨٨ ألف هكتار ، زُرع منها فى قارة أفريقيا وحدها ٧٩٢ ألف هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى نيجيريا (٣٥٠ ألف هكتار) ، فساحل العاج (٢٠٥ ألف هكتار) ، فغانا (١٢٣ ألف هكتار) ، فالصين (٩٢ ألف هكتار) . وكانت مصر هى الدولة العربية الوحيدة التى زرع بها القلقاس فى مساحة يعتد بها (٤ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى مصر (٣٠,٠ طناً) ، فالصين (١٣,٧ طناً) ، فنيجيريا (٦,٠ أطنان) . أما متوسط الإنتاج العالمى .. فقد بلغ ٥,٨ طناً للهكتار . وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالقلقاس فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ٧٤٥٨ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان ١٢,٤٥ طناً .

الوصف النباتى

إن القلقاس نبات معمر ، ولكن تجدد زراعته فى مصر سنوياً .

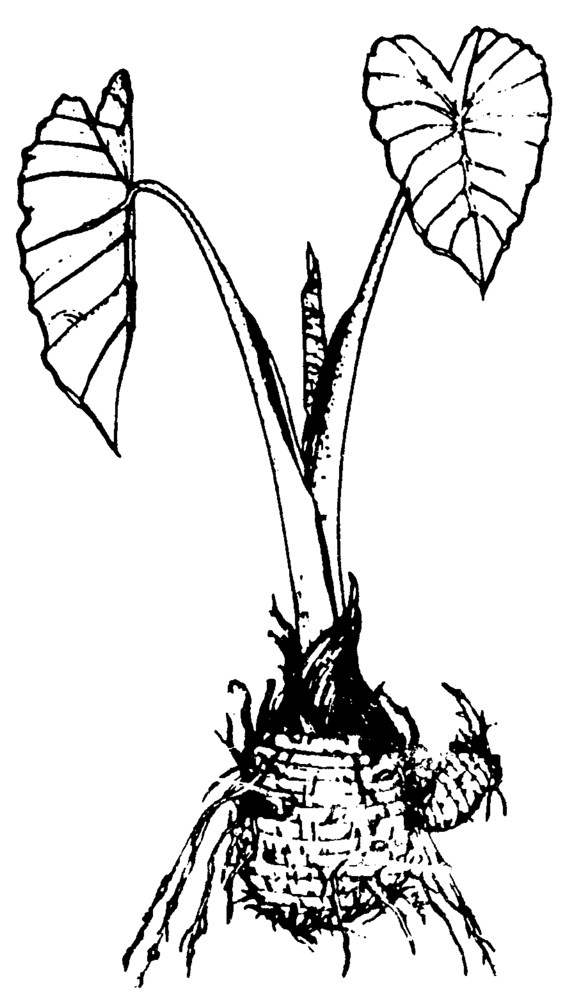
تعتبر جميع جذور القلقاس ليفية عرضية ، تنمو من الجزء السفلى من الكورمة ، وتكون متشحمة قليلاً . والكورمة هى الساق الحقيقية للنبات ، وهى تنمو تحت سطح التربة ، وذات شكل كروى إلى مستطيل قليلاً ، وتظهر بها حلقات دائرية متقاربة تمثل العقد ، تنمو عندها أوراق حرشفية صغيرة ، توجد فى آباطها براعم . وقد تنمو بعض هذه البراعم ، وتكبر فى الحجم ، وتسمى (فكوكاً) . تختلف الكورمات فى اللون ، والحجم حسب الأصناف .

تنمو الأوراق بالقرب من قمة الكورمة ، وتلتف أعناقها حول بعضها لتكون ساقا كاذبة . تتصل أعناق الأوراق بالنصل من منتصفه ، وهى لحمية سميكة . أما النصل .. فهو قلبى الشكل ، جلدى الملمس . ويتراوح طول الورقة (ارتفاع النبات) من ١- ٢ م (شكل ٢٦ - ١) .

لايزهر القلقاس إلا نادراً فى الظروف العادية . تنتج النباتات المزهرة نورة أغريضية ، تحتوى على

أزهار مؤنثة فى جزئها السفلى ؛ أى إن النبات وحيد الجنس وحيد المسكن . ولاتحتوى الأزهار على كأس ، أو تويج .

يعتبر القلقاس مبكر الأنوثة Protogynous؛ نظراً لأن المياسم تكون مستعدة للتلقيح قبل نضج حبوب اللقاح . والتلقيح خلطى بالحشرات . ولاينتج القلقاس بذوراً تحت الظروف المصرية ، ولكن توجد تقارير معدودة تصف بذور أنتجتها بعض النباتات فى مناطق استوائية .



شكل (٢٦ ـــ ١) : نبات القلقاس .

الأصناف

سبقت الإشارة إلى أنه يوجد أكثر من ١٠٠ صنف من القلقاس ، تنتشر زراعتها فى مختلف دول العالم . وقد انتخبت هذه الأصناف بواسطة المزارعين ، ولم ينشأ أى منها بطرق التربية المعروفة . ويعتبر الصنف ترينداد Trindad أهم أصناف القلقاس على المستوى العالمى . وأوراق هذا الصنف كبيرة ، يصل طولها إلى حوالى ١ - ١,٥ م ، وتوجد بها بقعة أرجوانية على السطح العلوى لعنق الورقة عند اتصالها بالنصل . ينتج النبات كورمة مركزية متوسطة الحجم ، تحيط بها نحو ٢٠ - ١٠٠ كورمة أصغر حجماً تسمى كوريمات .

أما فى مصر .. فيزرع صنف واحد هو البلدى ، أو المصرى ، يتميز بقوة النمو . أوراقه قلبية الشكل ، كبيرة الحجم ، وأعناقها طويلة لحمية ، ولاتوجد بقعة أرجوانية اللون عند اتصالها بالنصل . ينتج النبات كورمة مركزية كبيرة الحجم ، يحيط بها عدد قليل من الكورمات الأصغر حجماً (كوريمات ، أوفكوك) . يعاب عليه كثرة المادة المخاطية التى توجد بالكورمات .

التربة المناسبة

ينمو القلقاس - جيداً - فى الأراضى العميقة الخصبة الرطبة ، وأفضل الأراضى هى الصفراء الخفيفة والثقيلة الجيدة الصرف ، على أن تكون قادرة على الاحتفاظ بالرطوبة .

تأثير العوامل الجوية

يناسب نبات القلقاس جو حار رطب ، ولايتحمل البرودة أو الصقيع . تنبت تقاوى القلقاس بسرعة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢١° م - ٢٧° م . ويحتاج النبات إلى درجات حرارة مرتفعة ونهار طويل حتى يكتمل نموه الخضرى ، ثم درجات حرارة معتدلة ونهار أقصر فى الثلث الأخير من حياته ؛ لأن ذلك يناسب تخزين الغذاء وانتقاله إلى الكورمات .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر القلقاس بالكورمات المجزأة ، والفكوك ، وهى الكوريمات الجانبية . تترك التقاوى التى تحجز من المحصول السابق فى مكانها بالحقل ، إلى أن يحين موعد الزراعة ؛ حيث تقلع ، وتجزأ الكورمات الكبيرة إلى قطع تزن كل منها نحو ١٠٠ - ١٢٥ جم . يقطع الجزء العلوى المحتوى على البرعم الطرفى أولاً ، ثم يجزأ باقى الكورمة طولياً إلى عدد من القطع ، يتناسب وحجم الكورمة . ويجب أن تحتوى كل قطعة على ثلاثة براعم على الأقل . أما الكوريمات (الفكوك) .. فإنها لاتجزأ ، ويكتفى بكشط جزئها السفلى لتشجيع نمو الجذور .

وعند مقارنة القطع الطرفية ، والقطع الأخرى ، والفكوك .. يتضح مايلي :

١ – يتساوى المحصول الناتج من زراعة القطع الطرفية مع المحصول الناتج من زراعة الفكوك ، ويكون كلاهما أكبر من المحصول الذى ينتج من زراعة القطع الأخرى ؛ ويرجع ذلك إلى أن بعض القطع تتعفن فى التربة ؛ بسبب كثرة الأسطح المقطوعة ، وتكون براعمها أبطأ فى الإنبات ، وأقل نمواً .

٢ – تنتج الفكوك أكبر عدد من الكورمات ؛ بسبب كثرة البراعم التى توجد عليها ، تليها القطع غير الطرفية ؛ فالقطع الطرفية ، التى تكون بها ظاهرة السيادة القمية للبرعم الطرفى .

٣ – تنتج الفكوك أصغر الكورمات حجماً ، تليها القطع غير الطرفية ، فالقطع الطرفية . ويلزم لزراعة الفدان نحو طن ونصف من الكورمات ، وأقل من ذلك قليلاً عند استعمال الفكوك .

تحرث الأرض مرتين ، أو ثلاث ، وتزحف بعد كل حرثة . ويضاف نحو ثلاثة أرباع كمية السماد العضوى أثناء تجهيز الأرض . تكون زراعة القلقاس على خطوط بعرض ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ خطوط فى القصبتين) .

تمسح الخطوط من الريشتين (أى من الجانبين) ، ثم تعمل جور فى بطن الخط ، بعمق ١٠ – ١٥ سم ، على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . توضع التقاوى فى الجور ، على أن تكون براعمها متجهة لأعلى ، ثم تغطى بنحو ٥ سم من التربة ، وتروى الأرض .

موعد الزراعة

تمتد زراعة القلقاس من فبراير إلى أبريل ، ويعتبر شهر مارس هو أنسب موعد للزراعة .

عمليات الخدمة

الترقيع

يعد الترقيع عملية ضرورية ؛ لأن نسبة الجور الغائبة قد تصل إلى ٤٠٪ خاصة عند استخدام القطع غير الطرفية . ويجرى الترقيع عادة بعد نحو شهرين من الزراعة ، وتزداد فائدته فى الزراعات المبكرة .

العزيق والتكتيف

يكون عزق القلقاس سطحياً ؛ وذلك للتخلص من الحشائش التى تنافس المحصول ، ابتداء من الزراعة حتى شهر يوليو ؛ حيث تجرى عملية التكتيف . وهى تتم بإضافة الربع المتبقى من السماد

العضوى ، ونصف كمية السماد الكيميائى فى بطن الخط حول النباتات ، ثم تشق الخطوط بالفأس ؛ فتصبح النباتات بذلك فى وسط الخط . وتجرى هذه العملية بغرض إمداد النبات بالعناصر الغذائية ، وإيجاد تربة مفككة حول الكورمات أثناء تكوينها .

الـــرى

يعتبر القلقاس نباتاً نصف مائى ؛ حيث يجود حينما تتوفر الرطوبة الأرضية . يروى الحقل عند الزراعة ، ثم كل ١٠ أيام لحين اكتمال الإنبات . وتتقارب الفترة بين الريات صيفاً ، وتتباعد شتاء ، ويمنع الرى قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع . ويتأثر المحصول بدرجة كبيرة إذا تعرضت النباتات للعطش .

التسميد

يعتبر القلقاس من النباتات المجهدة للتربة ، ويحتاج إلى كميات كبيرة من الأسمدة . يسمد القلقاس فى مصر بنحو ٤٠ م^{٣} من السماد العضوى ، تضاف ثلاثة أرباع الكمية عند إعداد الحقل للزراعة ؛ والربع الباق عند إجراء عملية التكتيف فى شهر يوليو . يستعمل أيضاً نحو ٢٠٠ كجم من سلفات النشادر ، و٢٠٠ كجم من السوبر فوسفات ، و١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم للفدان . تضاف الأسمدة الكيميائية على دفعتين متساويتين : الأولى منهما فى شهر مايو ، والثانية فى شهر يوليو عند إجراء عملية التكتيف . وللتسميد المبكر أهمية كبيرة فى إعطاء النباتات دفعة قوية للنمو الخضرى قبل أن يبدأ تكوين الكورمات .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد

تستهلك معظم المواد الغذائية التى يكونها النبات فى مبدأ حياته فى تكوين نموات خضرية وجذرية جديدة ، ولاينتقل منها إلى الكورمات سوى كميات قليلة . ولكن تزداد الكميات التى تنتقل إلى الكورمات تدريجياً ، مع تقدم النبات فى العمر ؛ مما يؤدى إلى زيادتها فى الحجم . وبحلول شهر نوفمبر .. تكون الكورمات قد وصلت إلى أكبر حجم لها ، وتبدأ الأوراق فى الاصفرار .

يقلع المحصول عندما تبلغ الكورمات حجماً مناسباً للتسويق . ويكون الحصاد – عادة – خلال شهرى أكتوبر ونوفمبر بعد ٧ – ١٠ أشهر من الزراعة . و يمكن إجراء الحصاد مبكراً عن ذلك للاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً فى هذه الحالة . ويجرى الحصاد بقطع (قرط) النمو الخضرى فوق سطح التربة ، ثم تقلع الكورمات بالفأس أو بالمحراث ، مع مراعاة عدم تجريح الكورمات أو تقطيعها أثناء التقطيع .

التداول

تنظف الكورمات بعد الحصاد من بقايا الأوراق ، ومن الجذور ، وكتل الطين العالقة بها ، ثم تفصل عنها الفكوك . وتحسن معالجتها لعدة أيام فى مكان جيد التهوية قبل التخزين .

التخزين

يمكن تخزين القلقاس فى مخازن جيدة التهوية ، لمدة تصل إلى ١٠ أسابيع . كما يمكن تخزينه فى درجة حرارة ٧° م – ١٠° م ، لمدة تصل إلى ٦ أشهر . كذلك يمكن ترك المحصول فى الحقل دون حصاد ، لمدة تصل إلى ١٥ أسبوعاً ؛ أى حتى شهر يناير . ويشترط لذلك عدم رى الحقل . ويعاب على هذه الطريقة شغل الأرض لهذه المدة الإضافية . واحتمال إصابة الكورمات بالحفار .

الآفـــات

يصاب القلقاس بالأمراض التالية :

١ – تبقع الأوراق غير المنتظم .. يسببه الفطر Cladosporium colocasiicola.

٢ – تبقع الأوراق .. يسببه الفطر Phyllosticta colocasiae.

٣ – الندوة المتأخرة .. يسببها الفطر Phytophthora colocasiae.

٤ – العفن .. يسببه الفطر Sclerotium rolfsii.

٥ – نيماتودا تعقد الجذور .

كما يصاب القلقاس كذلك بالمن ، والتربس ، والحفار ، ونطاط أوراق القلقاس ، وخنفساء القلقاس ، والعنكبوت الأحمر .

مراجع مختارة

Cook, A.A. 1978. Diseases of tropical and subtropical vegetables and other plants. Hafner Pr., N.Y. 381p.

Kay, D.E. 1973. Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245p.

Plucknett, D.L. 1976. Edible aroids. In. N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 10-12. Longman, London.

Purseglove, J.W. 1972. Tropical Crops: monocotyledons. The English language Book Society, London. 607p.

الفصـــل الســابع والعشـــرون

البصـــــــل

يعتبر البصل أحد أهم محاصيل الخضر فى مصر والعالم العربى ، وعديد من دول العالم ؛ نظراً لزراعته على نطاق واسع ، بالمقارنة بمحاصيل الخضر الأخرى ، وهو أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الثومية Alliaceae ويعرف فى الإنجليزية باسم Onion ، ويسمى علمياً Allium cepa. من المعتقد أن موطن البصل يمتد من فلسطين إلى الهند ، وإن كان البعض يعتقد أن موطنه فى شمال إيران فقط . وقد استعمله قدماء المصريين فى الغذاء وفى الأغراض الطبية . وأدخل البصل إلى أمريكا بعد اكتشافها بفترة قصيرة .

يؤكل البصل الأخضر طازجاً ، ويستعمل البصل الجاف (بصل الرؤوس) طازجاً أيضاً فى السَّلطات ، كما يطهى مع عديد من الأغذية لإكسابها نكهة جيدة ، وتصنع منه شوربة البصل . وقد يُسوّق بصل الرؤوس مجففاً ، حيث يضاف على شكل مسحوق إلى الأطعمة قبل طهيها .

يوضح جدول (٢٧ - ١) كميات العناصر الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جم من الجزء المستخدم فى الغذاء من كل من البصل الجاف والبصل الأخضر . يتضح من الجدول أن بصل الرؤوس يعد متوسطاً فى محتواه من المواد الكربوهيدراتية ، وعنصر الكالسيوم ، إلا أنه فقير فى بقية العناصر الغذائية ، أما البصل الأخضر ، فإنه غنى فى عنصر الكالسيوم ، ومتوسط فى محتواه من كل المواد الكربوهيدراتية ، والحديد ، والثيامين ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك (فيتامين جـ) ولكنه فقير فى بقية العناصر الغذائية .

قدر الإنتاج العالمى من بصل الرؤوس عام ١٩٨٧ بنحو ٢٥٢٨٢٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة المزروعة نحو ١٧٦٦٠٠٠ هكتار ، وكانت متوسط إنتاج الهكتار نحو ١٤٥٢٥ طناً (أى نحو ٦,١ طناً للفدان) . وكانت أكثر الدول زراعة للبصل هى الهند (٢٨٠ ألف هكتار) ، فالصين (٢٣٧ ألف هكتار) ، فالاتحاد السوفيتى (١٨٤ ألف هكتار) ، فتركيا (٨٤ ألف هكتار) ، فالبرازيل (٧٥ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبصل هى الجزائر (٢١ ألف هكتار) ، فالمغرب (١٦ ألف هكتار) ، فمصر (١٤ ألف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت

أعلى إنتاجية للبصل فى مصر التى بلغ متوسط إنتاج الهكتار فيها ٢٨,٢١ طناً مقارنة بنحو ١١,٧٦ طناً فى الدول النامية ، و٢٠,٤٧ طناً فى الدول المتقدمة .

جدول (٢٧ - ١) : كميات العناصر الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جم من كل من البصل الجاف (بصل الرؤوس) والبصل الأخضر .

العنصر الغذائى	البصل الجاف	البصل الأخضر
الرطوبة (جم)	٨٩,١	٨٩,٤
السعرات الحرارية	٣٨	٣٦
البروتين (جم)	١,٥	١,٥
الدهون (جم)	٠,١	٠,٢
الكربوهيدرات الكلية (جم)	٨,٧	٨,٢
الألياف (جم)	٠,٦	١,٠
الرماد (جم)	٠,٦	٠,٧
الكالسيوم (مللجم)	٢٧	٥١
الفوسفور (مللجم)	٣٦	٣٩
الحديد (مللجم)	٠,٥	١
الصوديوم (مللجم)	١٠	٥
البوتاسيوم (مللجم)	١٥٧	٢٣١
فيتامين أ (وحدة دولية)	آثار	٢٠٠٠
الثيامين (مللجم)	٠,٠٣	٠,٠٥
الريبوفلافين (مللجم)	٠,٠٤	٠,٠٥
النياسين (مللجم)	٠,٢	٠,٤
حامض الأسكوربيك (مللجم)	١٠	٣٢
المغنسيوم (مللجم)	١٢	—

الوصف النباتى

البصل نبات عشبى ذو حولين ، يعطى نموه الخضرى والجزء الذى يزرع من أجله المحصول - وهو البصلة - فى موسم النمو الأول ، ثم يكمل النبات نموه ، وينتج الأزهار والثمار والبذور فى موسم النمو الثانى .

تعطى بذور البصل بعد إنباتها بادرة ذات جذر أولى يصل طوله إلى ٧ - ١٠ سم بعد نحو ١٠ أيام من زراعة البذرة ، ثم يتوقف نمو الجذر الأولى بعد ذلك تقريباً ، ويظل غير متفرع ، بينما تبدأ الجذور العرضية فى التكوين ، وهى التى تشكل المجموع الجذرى الأساسى لنبات البصل . وتبدأ الجذور العرضية فى التكوين أعلى منطقة الشعيرات الجذرية للسويقة الجنينية السفلى ، ثم يستمر تكونها بعد ذلك من بيريسكيل الساق قريباً جداً من القمة النامية خلال كل مراحل النمو النباتى . وهى تخترق قشرة الساق القرصية أثناء نموها لكى تتجه إلى أسفل .

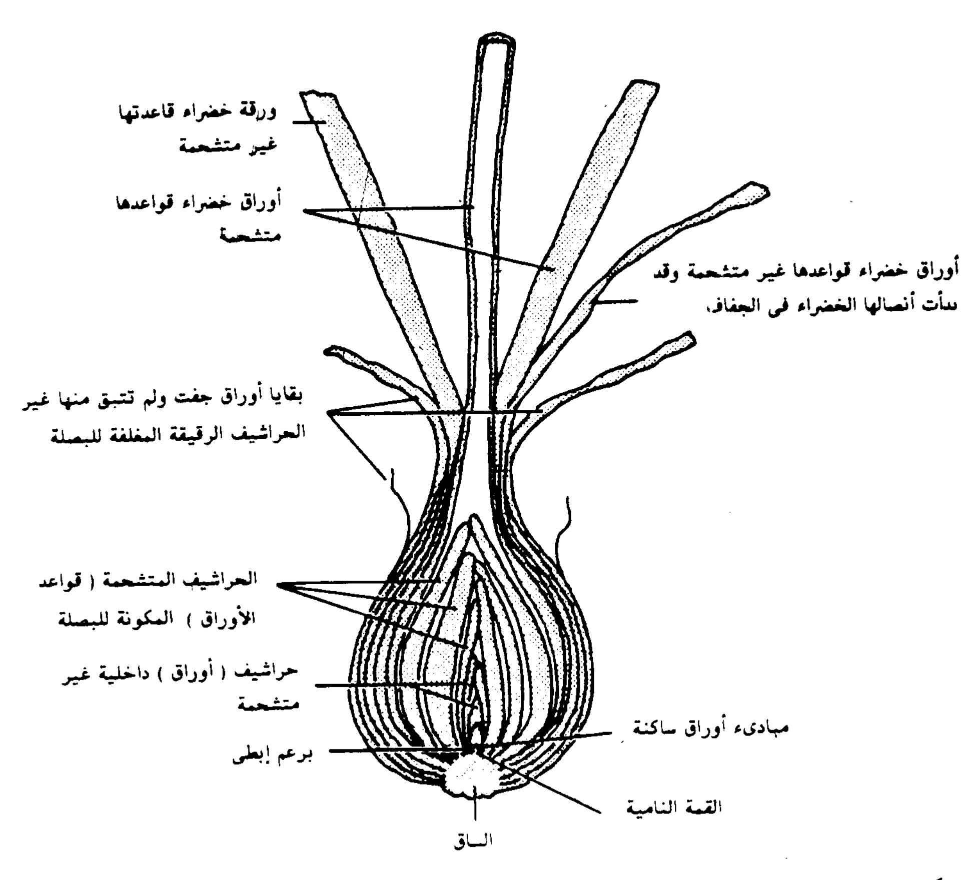
تعتبر جذور البصل قليلة الانتشار رأسياً وأفقياً ، كما أنها قليلة التفريع ، ويتكون المجموع الجذرى لكل نبات من ٢٠ - ٢٠٠ جذر ليفى ، تكون بيضاء ولامعة ، ويبلغ سمكها حوالى ١ مم . تنتشر بعض هذه الجذور تحت سطح التربة مباشرة لمسافة ٣٠ - ٤٥ سم فى كل الاتجاهات ، وذلك قبل أن تتجه فى نموها إلى أسفل . وبرغم أن بعض الجذور قد تتعمق لمسافة ٩٠ سم ، إلا أن أغلب الجذور لاتتعمق لأكثر من ٤٥ سم ، ولاتتعمق الغالبية العظمى من الجذور لأكثر من ١٥ - ٢٠ سم . أما الأفرع الجذرية فهى - على قلتها - تكون قصيرة ولاتتفرع بدورها .

ومع استمرار تكوين ونمو البصلة تموت الجذور الكبيرة ، الموجودة فى الوسط ، وتحل محلها جذور جديدة حول الجذور القديمة ، وتخرج هذه الجذور باستمرار من الساق القرصية على مستوى أعلى قليلاً من المستوى الذى تكونت منه الجذور الأولى . وتشق الجذور الجديدة طريقها غالباً من خلال قواعد الأوراق .

إن ساق نبات البصل قرصية مندمجة ذات سلاميات قصيرة جداً . تحمّل الساق الأوراق الغشائية واللحمية على جانبها العلوى . وتتكون على الساق أيضاً الجذور الليفية العرضية التى تخترق طريقها إلى أسفل . ومع تقدم البصلة فى العمر .. يزداد الساق فى القطر والسمك ببطء ، لكنه يظل مصمتاً .

تتكون ورقة البصل من غمد قاعدى ونصل طرفى لايفصل بينهما عنق . النصل عبارة عن أسطوانة مجوفة تطوق الأوراق الأصغر عمراً ، والتى تحيط بدورها بالميريستيم الطرفى ، وتوجد عند التقاء النصل بالغمد فتحة على شكل شق طولى على حافتها غشاء رقيق . تميل هذه الفتحة إلى الاستطالة مع تقدم الأوراق فى العمر ، وتتقارب حوافها ، مما يؤدى إلى غلقها ، وتستمر كذلك لحين بروز الورقة التالية ، حيث يأخذ النصل الجديد طريقه من خلالها . ويؤدى التفاف أغماد أو

قواعد الأوراق معا إلى تكوين مايسمى بالساق الكاذبة . والغمد نفسه عبارة عن أنبوبة مجوفة مفتوحة القمة . هذا وتحمل أوراق البصل فى صفين متقابلين على جانبى النبات (شكل ٢٧ - ١) .



شكل (٢٧ـ١) : قطاع طولى فى نبات البصل يوضح الأجزاء المختلفة فى البصلة .

تختلف أوراق البصل فى الشكل والتركيب حسب مرحلة النمو ؛ فالورقة الفلقية بسيطة ولاتتميز إلى غمد ونصل ، وتموت بعد فترة قصيرة وتتميز الورقة الأولى والأوراق التالية إلى غمد ونصل ، بينما نجد أن أنصال الأوراق التى تتكون أولاً كبيرة الحجم ، ثم يقل حجم النصل تدريجياً فى الأوراق التى تتكون بعد ذلك عند بداية تكوين البصلة ، بينما يزداد حجم الأغماد . وتكون الأوراق الخارجية ذات أغماد رقيقة جداً وحرشفية تغلف البصلة تماماً ، كما يكون لها أنصال ، ويليها إلى الداخل أوراق لها أنصال أيضاً ، ولكن أغمادها تكون سميكة ولحمية . وكلما اتجهنا إلى الداخل ، صغرت أنصال الأوراق إلى أن تصبح الأوراق عديمة النصل بالقرب من القمة النامية للساق .

يتضح مما سبق .. أن كل ورقة فى نبات البصل عبارة عن حلقة تحيط بما بداخلها من أوراق (وتلك هى الأغماد التى تكون البصلة) ، وترتفع لأعلى من الجانبين (وتلك هى الأنصال فى صفين متقابلين) . وتخرج الأوراق الأصغر سناً من فتحة توجد فى الأوراق المحيطة بها بين الغمد والنصل . ومع استمرار تقدم النبات فى النمو تنمو الساق القرصية ببطء جانبياً - وإلى أعلى - فتوجد بذلك مكاناً لتكوين أوراق جديدة داخلية . وكل الأوراق التى نمو قبل تكوين البصلة يكون لها أنصال . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك فتكون بدون أنصال . وتزداد البصلة فى الحجم بزيادة عدد الأوراق ، وزيادة سمك قواعد الأوراق نتيجة تخزين المواد الغذائية فيها . ومع زيادة البصلة فى الحجم تجف أنصال الأوراق الخارجية ، كما تجف أغمادها ؛ لتكون غلافاً غشائياً رقيقاً يحيط بالأغماد الداخلية اللحمية . وتظل مبادىء الأوراق فى البرعم الطرفى ، والبراعم الجانبية على الساق القرصية ساكنة إلى حين زراعة أو تزريع البصلة ؛ حيث تبدأ مبادىء الأوراق فى النمو ، وتظهر أنصالها خارج رقبة البصلة .

يعطى البصل الفتيل - وهو الذى ينتج من زراعة البذور - شمراخاً زهرياً واحداً . أما النباتات التى تنتج من زراعة الأبصال ، فإنها تعطى من ١ - ٢٠ شمراخاً زهرياً . ويتكون الشمراخ الزهرى من سلامية واحدة ، وهى التى تنمو من القمة النامية للساق أو البراعم الجانبية . تظهر الشماريخ الزهرية بعد نحو ٣ أشهر من زراعة الأبصال ، ويستمر ظهورها لمدة شهرين تقريباً . ويتراوح طول الشمراخ الزهرى من ٦٠ - ١٢٠ سم .

تكون الشماريخ الزهرية مجوفة ومنتفخة أسفل منتصفها ، وتحمل فى نهايتها نوارت خيمية . وتكون النورة مغلفة قبل تمام نموها بغلاف رقيق يتكون من ٢ - ٣ قنابات . تتمزق هذه القنابات عند نمو النورة ، والتى تكون خيمية كاذبة تتكون من عديد من النورات السيمية القصيرة الوحيدة التفرع ، ويحتوى كل منها على ٥ - ١٠ أزهار ، بينما تحتوى النورة الخيمية على ٥٠ - ٢٠٠٠ زهرة .

تكون أزهار البصل بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون ، خنثى ، وتحمل على أعناق لايزيد طولها على ٢,٥ سم . تحمل الأسدية فى محيطين ، أحدهما داخلى والآخر خارجى ، يوجد بكل منهما ثلاثة أسدية . تتفتح متوك الأسدية الداخلية وتنتثر حبوب لقاحها قبل متوك الأسدية الخارجية . ويتكون المتاع من مبيض به ثلاثة مساكن بكل منها بويضتان ، ويبلغ طول القلم نحو ١ مم عند تفتح الزهرة ، لكنه لايكون مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح إلا بعد أن يصل طوله إلى حوالى ٥ مم .

تتفتح متوك المحيط الداخلى قبل تفتح الزهرة بنحو ٦ - ١٢ ، ساعة ثم تتفتح متوك المحيط الخارجى عند تفتح الزهرة . ولاتنتثر حبوب اللقاح عند ارتفاع الرطوبة النسبية . تتفتح أزهار النورة الواحدة على مدى أسبوعين أو أكثر ، إذ يتفتح فى البداية عدد قليل من الأزهار يومياً ، ثم يزداد عدد الأزهار المتفتحة فى النورة يومياً بصورة تدريجية إلى أن يصل إلى نحو ٥٠ زهرة فى مرحلة الإزهار التام full bloom. هذا .. ويستمر تفتح أزهار النبات الواحد لمدة شهر أو أكثر .

يتضح مما تقدم أن التلقيح الذاتى للزهرة الواحدة مستحيل ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح تنضج وتنتثر قبل استعداد المياسم للتلقيح (أى إن النبات protandrous) ، ولكن قد يحدث التلقيح الذاتى للنبات بانتقال حبوب اللقاح من إحدى الأزهار إلى مياسم زهرة أخرى فى نفس النورة ، أو فى نورات أخرى على نفس النبات . و قد قدرت نسبة التلقيح الخلطى فى البصل بنحو ٩٠٪ ؛ وبذا فإن التلقيح يعد خلطياً بدرجة عالية .

يتم التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات ، ويزور أزهار البصل حوالى ٢٦٧ نوعاً مختلفاً من الحشرات ، يعتبر النحل أهمها . وبالرغم من أن النحل لايفضل التغذية على رحيق أزهار البصل ، إلا أن التلقيح فى البصل يتم بواسطة النحل بصفة أساسية . هذا .. ويوجد الرحيق فى غدد رحيقية عند قاعدة المحيط الداخلى للأسدية .

ثمرة البصل علبة كروية ، تتكون من ٣ حجرات ، وتحتوى كل حجرة على بذرتين ، وتكون البذرة سوداء اللون ذات قصرة سميكة كثيرة التجاعيد ، أحد جوانبها محدب ، ويظهر له ثلاثة أوجه . أما الجانب الآخر ، فيكون مستويا أو مقعراً قليلاً . ويظهر بأحد طرفى البذرة نتوءان صغيران مكان سرة البذرة ، وتتكون معظم البذرة من الإندوسبرم الذى ينغمس فيه الجنين .

الأصنــاف

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف البصل طبقاً لأى من الصفات التالية منفردة أو مجتمعة .

١ – تقسيم الأصناف حسب موعد النضج :

تقسم أصناف البصل حسب موعد النضج إلى المجاميع التالية :

أ) مبكرة جداً ، مثل: تكستار Textar، وإيرلى سوبريم Early Supreme.

ب) مبكرة مثل : جرانكس Granex، ورد جرانكس Red Granex، وإكسيل Excel.

جـ) مبكرة إلى متوسطة النضج ، مثل : كيبابول Capable، وبمبر Bumper.

د) متوسطة النضج ، مثل : هوايت جرانكس White Cranex، ويلو كريول Yellow Creole.

هـ) متوسطة إلى متأخرة النضج ، مثل : شفتيان Chieftian، وميريت Merit.

و) متأخرة النضج ، مثل : إيتاليان رد توربيدو Italian Red Torpedo، ويلوسويت سبانش Yellow Sweet Spanish، وأوستراليان براون Australian Brown.

٢ - تقسيم الأصناف حسب طول الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال :

تقسم أصناف البصل حسب الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال إلى ثلاث مجاميع كمايلى .

أ) أصناف يلزمها نهار قصيرة نسبيا لتكوين الأبصال (ويطلق عليها مجازاً أصناف قصيرة النهار) ، مثل : هوايت جرانكس ، ورد جرانكس ، وهوايت جرانو ، ورد جرانو ، وإكسيل ، ورد كريول .

ب) أصناف يلزمها نهار متوسط الطول لتكوين الأبصال ، مثل : نيو مكسيكو New Mexico، وجلورى Glory، وكال رد Calred، وإيتاليان رد توريدو .

جـ) أصناف يلزمها نهار طويل نسبيا لتكوين الأبصال (ويطلق عليها اسم أصناف طويلة النهار) ؛ مثل : يلو سويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش ، وجولدن كاسكيد ، وشيفتيان ، وأفالانش Avalanche .

هذا .. إلا أن البصل يعد من النباتات الطويلة النهار بالنسبة لتكوين الأبصال ، وتعتبر جميع أصناف البصل طويلة النهار فى هذا الشأن ، أى إنها لاتكون أبصالاً إذا زاد طول الليل على حد معين ، ولكنها تختلف فى طول الليل الحرج هذا ، فبعضها يكون أبصالاً فى ظروف يصل فيها طول فترة الظلام إلى ١٢ - ١٣ ، ساعة وهى التى يطلق عليها مجازاً اسم « قصيرة النهار » ، وبعضها لايكون أبصالاً إذا زاد طول الليل على ٩ - ١٠ ساعات ، وهى التى يطلق عليها مجازاً اسم « طويلة النهار .

٣ - تقسيم الأصناف حسب لون البصلة :

تقسم أصناف البصل حسب لون البصلة إلى المجاميع التالية :

أ) أصناف ذات أبصال بيضاء اللون ، مثل : أفالانش ، وسوث بورت هوايت جلوب Southport White Globe، وهوايت جرانكس وهوايت جرانو White Grano .

ب) أصناف ذات أبصال صفراء فاتحة اللون ، مثل : إيرلى هارفزت Early Harvest، ونيوميكسيكو يلو جرانو New Mexico Yellow Grano .

جـ) أصناف ذات أبصال صفراء مثل : سان واكين San Joaquin، وجرانكس Granex، وإيرلى يلوجلوب Early Yellow Globe، وشندويل .

د) أصناف ذات أبصال صفراء داكنة اللون ، مثل : يلو سويت سبانش Yellow Sweet Spanish .

هـ) أصناف ذات أبصال لونها أصفر ذهبى ، مثل يلو كريول Yellow Creole .

و) أصناف ذات أبصال لونها بنى ضارب إلى الأصفر ، مثل يلو جلوب دانفرز Yellow Globe Danvers.

ز) أصناف ذات أبصال لونها بنى فاتح ، مثل : تكسبان Texspan.

ح) أصناف ذات أبصال لونها بنى نُحاسى ، مثل : دورانجو Durango، وجيزة ٢٠ .

ط) أصناف ذات أبصال بنية اللون ، مثل : إبوك Epoch.

ى) أصناف ذات أبصال لونها بنى داكن ، مثل : أوستراليان براون Australian Brown.

ك) أصناف ذات أبصال لونها بنى ضارب إلى الأحمر ، مثل : ديزرت براون Dessert Brown.

ل) أصناف ذات أبصال حمراء اللون ، مثل : رد كريول ، ورد جرانو Red Grano، وكاليفورنيا رد إيرلى California Red Early، ورد جرانكس Red Granex، ورد ستار Red Star، والصعيدى ، وجيزة ٦ محسن .

م) أصناف ذات أبصال لونها أحمر قاتم : مثل: كال رد Galred.

٤ - تقسيم الأصناف حسب شكل البصلة :

تقسم الأصناف حسب شكل البصلة إلى المجاميع التالية (شكل ٢٧ - ٢) :

أ) أصناف ذات أبصال كروية منضغطة قليلاً flattened globe، مثل : بورجاندى Burgandy، وأوسترالين براون .

ب) أصناف ذات أبصال كروية globe، مثل : يلوسويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش .

جـ) أصناف ذات أبصال كروية عميقة high globe، مثل : سبانو Spano، هوايت جرانكس .

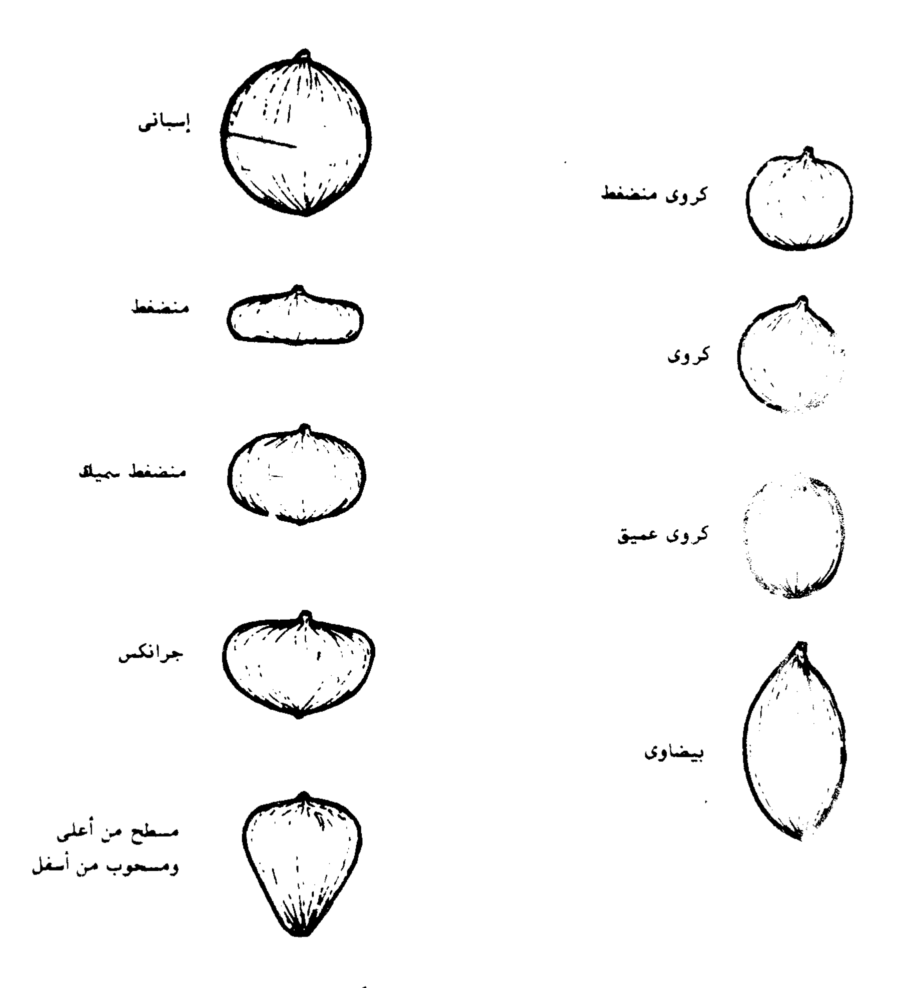
د) أصناف ذات أبصال مسحوبة من الطرفين torpedo، مثل : إيتالين رد توربيدو .

هـ) أصناف ذات أبصال مفلطحة flat، مثل : إكسيل Excel، وكال رد .

و) أصناف ذات أبصال منضغطة قليلاً thick flat، مثل : يلوكريول ، وكريستال واكس ، ورد كريول ، وكاليفورنيا إيرلى رد ، والصعيدى ، وجيزة ٦ ، وجيزة ٦ محسن ، وشندويل ١ .

ز) أصناف ذات أبصال مسطحة من أعلى ، ودائرية من أسفل (granex)، مثل : هوايت جرانو .

ح) أصناف ذات أبصال مسطحة من أعلى ، ومسحوبة من أسفل top، مثل : إيرلى جراند Early Grand، وتكساس إيرلى جرانو .



شكل (٢٧ــ٢) : أشكال الأبصال فى البصل .

٥ - تقسيم الأصناف حسب حجم البصلة :

تقسم الأصناف حسب حجم البصلة إلى المجاميع التالية :

أ) أصناف ذات أبصال متوسطة الحجم ، مثل : أوستراليان براون ، ويلوإيبنزر Yellow Ebenzer، وإيبوك .

ب) أصناف ذات أبصال كبيرة الحجم ، مثل : إيليت ، وجولدن بيوتى ، وألتميت Ultimate، وسان ﻫاكين ، وتكساس إيرلى ، وهوايت جرانو ، ورد جرانو .

جـ) أصناف ذات أبصال كبيرة جداً فى الحجم ، مثل : شيفتيان ، وميريت ، ومونارك ، وسنوهوايت Snow white، ويلوسويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش .

٦ - تقسيم الأصناف حسب درجة حرافتها :

تقسم الأصناف حسب درجة حرافتها إلى المجاميع التالية .

أ) أصناف غير حريفة mild، مثل : ميريت ، وإكسيل ، وسان واكين ، وكريستال واكس ، وهوايت جرانو ، وإيتالين رد ، وكاليفورنيا إيرلى رد ، ويلوسويت سبانش .

ب) أصناف قليلة الحرافة ، مثل : جولدن بيوتى ، وريليانس Reliance، وشيفتيان .

جـ) أصناف متوسطة الحرافة ، مثل : يلو إبينزر ، ويلوتامبيكو Yellow Tampico.

د) أصناف حريفة ، مثل : إيليت ، وإيبوك ، وسبارتان ، وإيرلى يلو جلوب ، ويلو جلوب دانفرز ، ويلو كريول ، وتروبيكانا .

هـ) أصناف شديدة الحرافة : مثل : أوستراليان براون ، ورد كريول ، والبحيرى .

تقسيم الأصناف حسب صلاحيتها للتخزين :

تقسم الأصناف حسب صلاحيتها للتخزين إلى المجاميع التالية :

أ) أصناف لاتخزن إلا لفترة قصيرة جداً ، مثل : إيتالين رد توربيدو .

ب) أصناف تخزن لفترة قصيرة ، مثل : هوايت جرانكس ، ورد ستار ، وسان واكين ، وتكساس إيرلى ، وكريستال واكس ، وهوايت جرانو .

جـ) أصناف تخزن لفترة متوسطة الطول ، مثل : رد جرانكس ، وإكسل ، وإيليت ، وإيرلى يلو جلوب ، ويلو إبينزر ، والصعيدى .

د) أصناف تصلح للتخزين لفترات طويلة ، مثل : يلو كريول ، ورد كريول ، والبحيرى ، وجيزة ٦ محسن ، وجيزة ٢٠ .

هـ) أصناف تصلح للتخزين لفترات طويلة جداً ، مثل : أوستراليان براون .

المواصفات المطلوبة فى أصناف البصل للأغراض المختلفة

يجب أن تتوفر الصفات التالية فى جميع أصناف البصل أياً كان الغرض من زراعتها :

١ - المحصول الجيد .

٢ – التأقلم على الفترة الضوئية فى منطقة الإنتاج .

٣ – المقاومة للأمراض والحشرات الهامة السائدة .

٤ – المقاومة للإزهار المبكر .

وبالإضافة إلى ماسبق .. فإنه يجب أن تتوفر الصفات التالية فى أصناف البصل التى تسوق طازجة :

١ – أن تتناسب درجة الحرافة مع ذوق المستهلك ، ويفضل البصل المتوسط الحرافة .

٢ – أن يكون الصنف متجانساً فى الشكل ، والحجم ، واللون ، وأن تتناسب هذه الصفات مع ذوق المستهلك .

٣ – أن يكون ذا مقدرة تخزينية جيدة .

٤ – أن تقل نسبة الأبصال المزدوجة به .

أما أصناف البصل التى تسوق بعد تجفيفها ، فلابد أن تتوفر فيها الشروط التالية ، وذلك بالإضافة إلى الشروط العامة التى سبق بيانها :

١ – أن تكون الأبصال بيضاء اللون .

٢ – أن ترتفع بها نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .

٣ – أن تكون منطقتا الرقبة والجذور صغيرتين .

٤ – ألا تتلون أو يتكون فيها طعم مر بعد التجفيف .

٥ – أن تكون أبصالها متجانسة حتى تجف جميع الشرائح بنفس الدرجة .

أما أصناف البصل التى تزرع لأجل إنتاج بصيلات التخليل pickles، فإنه يفضل أن تكون أبصالها بيضاء اللون ، وذات رقبة رفيعة ، ومجموع جذرى صغير ، وساق قرصية صغيرة ، كما يفضل أن تكون الأبصال مفلطحة بطبيعتها ، وذلك لأن الزراعة الكثيفة تجعلها كروية ، بينما تؤدى الزراعة الكثيفة للأصناف ذات الأبصال الكروية إلى إنتاج بصيلات بيضاوية غير مرغوبة فى التخليل .

بالنسبة للبصل الأخضر ، فإنه يفضل أن يكون الصنف المستعمل ذا أبصال بيضاء . وأنسب الأصناف هى تلك التى تحتاج إلى نهار أطول مما يكون عليه الحال فى منطقة الإنتاج ، حتى لاتكون أبصالاً .

مواصفات أصناف البصل الهامة

كانت الأصناف التالية هي أكثر أصناف البصل انتشاراً في مصر ، إلا أن أهميتها قلت تدريجيا بسبب إنتاج أصناف جديدة أفضل منها ، وهي :

١ – البحيرى : يعد أكثر أصناف البصل انتشاراً في الوجه البحرى . أبصاله مخروطية الشكل وقشرتها داكنة اللون وسميكة ، وهو صنف شديد الحرافة ، ويتحمل التخزين جيدا .

٢ – الصعيدى : كان أكثر أصناف البصل انتشارا في الزراعة في الوجه القبلي . أبصاله مفلطحة ، قشرتها حمراء ذهبية رفيعة ، قليل الحرافة ، وذو قدرة متوسطة على التخزين .

٣ – جيزة ٦ : صنف مستنبط من الصعيدى ، ويماثله في الشكل واللون ، لكن أبصاله أكبر حجما وتجانساً ، وقشرتها أسمك ، وهو أعلى من الصنف الصعيدى في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وأكثر مقدرة على التخزين .

وقد أنتجت من الأصناف التي سبق ذكرها أصناف جديدة محسنة ، وهي آخذة في الانتشار لتحل تدريجيا محل الأصناف القديمة ، وهي كمايلي :

١ – جيزة ٦ محسن : صنف مستنبط من الصنف جيزة ٦ – أبصاله مفلطحة سميكة ، قشرتها صفراء ذهبية ، وذات مقدرة جيدة على التخزين – يصلح للتصدير ، وتنتشر زراعته في العروة الشتوية في مناطق الوجه القبلي المخصصة للتصدير ، ولاينصح بزراعته في العروة الصيفية ، خاصة في الزراعات المتأخرة منها .

٢ – جيزة ٢٠ – صنف منتخب من السلالات المحلية للبصل البحيرى ، ويتميز عنه بانخفاض نسبة الأبصال المشوبة باللون الأحمر – أبصاله أشد دكنة من الصنف جيزة ٦ محسن ولونها نحاسي ، عالية الصلابة ، وذات مقدرة على التخزين – تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذاتية الكلية إلى ١٤ – ١٥٪ – يصلح للتصدير – يوصى بزراعته في العروات الشتوية والعروة الصيفية المبكرة.

٣ – شندويل ١ – صنف منتخب من سلالات البصل السبعيني – يتميز عن الصنف جيزة ٦ محسن بالتبكير في النضج بحوالي أسبوعين – أبصاله مفلطحة سميكة صفراء اللون – أقل تعرضاً للإصابة بمرض العفن الأبيض بسبب نضجه المبكر – يصلح للتصدير .

ومن أصناف البصل الأجنبية التي يلزمها نهار قصير نسبياً لتكوين الأبصال مايلي :

١ – إكسيل Excel : صنف مفتوح التلقيح ، مبكر ، أبصاله صفراء مفلطحة ، متوسطة الحجم ، وغير حريفة ، كما لاتصلح للتخزين جيدا .

٢ – يلو كريول Yellow Creole : صنف مفتوح التلقيح ، متوسط التبكير في النضج ، وأبصاله صفراء ذهبية اللون ، وملفطحة سميكة ، ومتوسطة الحجم ، حريفة ، وتتحمل التخزين جيدا .

٣ – رد كريول Red Creole : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميكة ، ومتوسطة الحجم ، شديدة الحرافة ، وتتحمل التخزين لفترات طويلة .

٤ – بورجندى Burgundy : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء قاتمة اللون – كروية مفلطحة قليلا ، ومتوسطة إلى كبيرة الحجم ، وغير حريفة ولاتصلح للتخزين إلا لفترة قصيرة .

٥ – جرانكس Granex صنف هجين ، مبكر ، وأبصاله صفراء ، مفلطحة سميكة ، وكبيرة غير حريفة ، ومتوسطة المقدرة على التخزين .

٦ – تروبيكانا Tropicana صنف هجين ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء اللون مفلطحة سميكة ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وتصلح للتخزين جيدا .

ومن أصناف البصل الأجنبية التى يلزمها نهار متوسط الطول لتكوين الأبصال مايلى :

١ – جلورى Glory : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله فاتحة اللون ، كروية الشكل ، كبيرة الحجم ، وقليلة الحرافة ، متوسطة المقدرة على التخزين .

٢ – كاليفورنيا رد إيرلى California Red Early : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميكة ، كبيرة الحجم ، وغير حريفة ، ولاتصلح للتخزين إلا لفترة قصيرة .

٣ – كال رد Calred : صنف مفتوح التلقيح ، وأبصاله متوسطة فى موعد النضج ، لونها أحمر داكن ، وملفطحة وكبيرة الحجم ، غير حريفة ، ولاتصلح للتخزين إلا لفترة قصيرة .

٤ – إيتاليان رد توربيدو Italian Red Torpedo : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مسحوبة من الطرفين ، كبيرة الحجم ، وعديمة الحرافة ، ولها فترة تخزين قصيرة جدا .

ومن أصناف البصل الأجنبية التى يلزمها نهار طويل لتكوين الأبصال مايلى :

١ – مجموعة أصناف يلوسويت سبانش Yellow Sweet Spanish المفتوحة التلقيح : أصناف هذه المجموعة متأخرة النضج ، وأبصالها ذات لون أصفر داكن ، كروية الشكل ، كبيرة جدا فى الحجم ، وغير حريفة أو قليلة الحرافة ، وهى ذات مقدرة ضعيفة إلى متوسطة على التخزين .

٢ – مجموعة أصناف هوايت سويت سبانش White Sweet Spanish المفتوحة التلقيح : أصناف هذه المجموعة متأخرة النضج ، وأبصالها بيضاء اللون ، كروية الشكل ، كبيرة جدا فى الحجم ، وغير حريفة ، وذات مقدرة ضعيفة إلى متوسطة على التخزين .

٣ – مجموعة أصناف يلو جلوب Yellow Globe المفتوح التلقيح : من أمثلة أصناف هذه المجموعة مايلى :

أ) أوستراليان براون Australian Brown : متأخر النضج ، والأبصال لونها بنى قاتم ، مفلطحة سميكة الحجم ، وشديدة الحرافة ، وذات مقدرة جيدة جدا على التخزين .

ب) برجهام يلو جلوب Brigham Yellow Globe : متوسطة فى موعد النضج ، والأبصال لونها أصفر قاتم ، كروية عميقة ، ومتوسطة الحجم ، وذات مقدرة جيدة على التخزين لفترات طويلة .

جـ) إيرلى يلو جلوب Early Yellow Globe : مبكر النضج ، وأبصاله صفراء اللون ، وكروية عميقة ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وذات قدرة متوسطة على التخزين .

د) يلو إبنزر Yellow Ebenzer : متوسط التبكير فى النضج ، والأبصال صفراء داكنة ، مفلطحة سميكة ، متوسطة الحجم ، ومتوسطة الحرافة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

٤ – مجموعة أصناف هوايت جلوب White Globe المفتوحة التلقيح : من أمثلة أصناف هذه المجموعة الصنف سوث بورت هوايت جلوب Southport White Globe، وهو متأخر النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، كروية الشكل ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

٥ – مجموعة أصناف رد جلوب Red Globe المفتوحة التلقيح : تتميز أصناف هذه المجموعة بأنها متأخرة النضج ، وأبصالها ذات لون أحمر قاتم ، تميل إلى الكروية ، وكبيرة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين . من أمثلة أصناف هذه المجموعة مايلى :

أ) رد صنست Red Sunset .

ب) سوث بورت رد جلوب Southport Red Globe.

هذا.. وتوجد كذلك هجن عديدة من كل من مجاميع الأصناف السابقة التى يلزمها نهار طويل لتكوين الأبصال .

ومن أهم أصناف البصل التى تزرع لأجل إنتاج محصول من البصل الأخضر مايلى :

هوايت إبنزر White Ebenzer، وإفرجرين Ever Green، وكريستال جرانو Crystal Grano، وهوايت بورتوجال White Portugal، وهوايت سويت سبانش White Sweet Spanish، وسوث بورت هوايت جلوب .

ومن أصناف البصل القديمة التى مازالت مستعملة فى الزراعة جابانيز بنشنج Japanese Bunching، وهو يتبع النوع A. fistulosum، ويطلق عليه اسم Nebuka، أو He-Shi-Ko، والصنف بلتسفيل بنشنج Beltsville Bunching، وهو صنف نشأ من التهجين بين النوعين A.fistulosum، و A.cepa . والصنفان الأخيران لايكوّنان أبصالاً .

ومن أهم الأصناف التى تستخدم لإنتاج بصيلات التخليل كل من بيرل Pearl، وهوايت كوين White Queen، وهوايت بورتوجال White Portugal، وكريستال واكس Crystal Wax.

التربة المناسبة

يزرع البصل فى كافة أنواع الأراضى من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، إلا أن أنسب الأراضى هى الطميية الخصبة الجيدة الصرف الغنية بالمادة العضوية ، كما أن الأراضى العضوية من أنسب الأراضى لزراعة البصل . ولايفضل زراعة البصل فى الأراضى الرملية الجيرية ، أو الطينية الثقيلة ؛ لأن كلتيهما تتماسك وتصبح صلبة ، مما يؤثر فى تكوين الأبصال ، ويصعب عملية الحصاد .

ولرقم حموضة التربة (pH) أهمية خاصة فى إنتاج البصل . فمن جهة .. ينتشر فطر الفيوزاريم المسبب لمرض الجذر الوردى عندما يكون رقم الحموضة ٦,٠ . ومن جهة أخرى .. فإن رقم حموضة التربة غير المناسب لتيسر عنصر النحاس يؤدى إلى نقص امتصاصه ، ويتبع ذلك أن تصبح حراشيف البصل الخارجية باهتة اللون ورقيقة ؛ مما يؤدى إلى تردى نوعية الأبصال المنتجة ، وضعف مقدرتها على التخزين . هذا .. ويناسب البصل – فى غياب الفطر المسبب لمرض الجذر الوردى – رقم حموضة يتراوح من ٥,٨ – ٦,٥ . ومن الضرورى أن تكون خالية من الحشائش قدر الإمكان ، كما يجب أن تكون خالية من مسببات الأمراض التى تعيش فى التربة ، خاصة الفطر المسبب لمرض العفن الأبيض .

العوامل الجوية المناسبة

يعتبر البصل من خضر الجو البارد ، ويقاوم النبات حالات الصقيع الخفيفة ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور حوالى ١٨° م ، إلا أنها تنبت فى مجال حرارى يتراوح من صفر – ٣٥° م ، وبصورة جيدة بين درجتى حرارة ٨ – ٢٨° م ، كما يستغرق إنبات البذور نحو أربعة أشهر ونصف شهر على درجة الصفر المئوى ، وينمو النبات جيداً فى درجة حرارة ١٢ – ٢٤° م . يحدث أحسن نمو ، وتكون نوعية الأبصال أفضل مايمكن عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً خلال المراحل الأولى من نمو النبات ، ومرتفعة نسبياً قرب نضج الأبصال ، ويفضل أن يكون الجو جافا عند الحصاد ؛ حتى يمكن إجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة .

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ، إذ لاتتكون الأبصال إذا زاد طول الليل عن حد معين . وبرغم أن الأصناف تتفاوت كثيراً فى طول الفترة الضوئية الضرورية لتكوين الأبصال من ١٢ ساعة أو أقل إلى ١٦ ساعة أو أكثر ، إلا أن البصل بكل أصنافه يعد من نباتات النهار الطويل . هذا .. ولايمكن إنتاج الأصناف التى تتطلب النهار الطويل فى المناطق ذات النهار الأقل طولاً عن متطلبات هذه الأصناف ؛ لأنها لاتتكون فيها أبصالاً . كما لايمكن إنتاج محصول

اقتصادى من الأصناف التى يكفيها نهار قصير نسبياً فى المناطق ذات النهار الأطول من احتياجات هذه الأصناف ؛ وذلك لأنها تتجه فيها نحو تكوين الأبصال بسرعة قبل أن يتكون لها مجموع خضرى جيد ؛ وبذا يقل المحصول ، وتكون الأبصال صغيرة الحجم .

طرق التكاثر

يتكاثر البصل بالبذور التى قد تزرع فى الحقل مباشرة direct seeding، أو التى قد تستخدم فى إنتاج الشتلات التى تشتل فى الحقل الدائم بعد إنتاجها فى المشاتل ، وقد تستخدم البذور فى إنتاج البصيلات onion sets، وهى أبصال صغيرة تنتج عند زراعة البذور بشكل متكاثف ، وتستخدم كتقاو فى الموسم التالى . وعند زراعة بصيلات ، وشتلات ، وبذور من نفس الصنف فى موعد واحد فى الحقل الدائم ، فإن نضج الأبصال يكون بنفس الترتيب السابق الذكر لطرق الزراعة .

إنتاج البصل من البصيلات

أدى التحول من نظام الرى الحوضى إلى نظام الرى المستديم فى مناطق إنتاج بصل التصدير فى مصر العليا إلى تأخير النضج ، وانتشار الإصابة بمرض العفن الأبيض ؛ مما دفع المزارعين إلى زراعة البصل المقور (أى زراعة أبصال كبيرة بعد قطعها عرضيا لتشجيع تفصيصها إلى أجزاء كثيرة) ؛ للحصول على محصول مبكر ، إلا أن هذه الطريقة فى الزراعة أدت إلى إنتاج محصول ردىء الصفات ذى نسبة عالية من الأبصال المزدوجة والحنبوط (أى التى اتجهت نحو الإزهار ، وكونت شمراخاً زهرياً) . ويمكن تلافى هذه العيوب باستخدام البصيلات الصغيرة فى الزراعة .

مميزات وعيوب طريقة إنتاج البصل بزراعة البصيلات

تحقق طريقة إنتاج البصل بزراعة البصيلات المزايا التالية :

١ - التبكير فى الزراعة والتبكير فى نضج المحصول ، بحيث يجرى الحصاد فى أواخر ديسمبر وأوائل يناير ، وفبراير ، وبذا يمكن تجنب الإصابة بمرض العفن الأبيض الذى تشتد الإصابة به فى شهر يناير ، كما لاتكون الظروف الجوية ملائمة لانتشار أمراض البياض الزغبى ، واللفحة الأرجوانية ، وغيرهما من الأمراض الفطرية .

٢ - يؤدى قصر فترة نمو المحصول فى الأرض وقلة انتشار الأمراض إلى خفض تكاليف الإنتاج ؛ بسبب نقص عدد الرشات اللازمة للوقاية من الإصابات المرضية .

٣ - يؤدى التبكير فى الإنتاج إلى زيادة الكميات المصدرة ، وإلى توفير المحصول فى الأسواق المحلية فى وقت تخلو فيه الأسواق من محصول الموسم السابق المخزن ، مع الاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم .

٤ – تحقيق زيادة نسبية فى المحصول بالمقارنة بطرق التكاثر الأخرى .

٥ – سهولة زراعة البصيلات بالمقارنة بالزراعة بطريقة الشتل .

أما أهم عيوب هذه الطريقة فى إنتاج البصل فهى ارتفاع تكاليف التقاوى ؛ مما يؤدى إلى زيادة تكاليف الإنتاج . ولكن اتباع هذه الطريقة قد يؤدى إلى خفض نسبى فى تكاليف الإنتاج إذا عم استخدام الآلات فى الزراعة ، وهو الأمر الذى يوفر كثيراً فى تكاليف الزراعة بسبب ندرة العمالة وارتفاع أجورها .

إنتاج البصيلات

تزرع بذور البصل لإنتاج البصيلات – فى أوائل شهر فبراير – فى حقول تخصص لهذا الغرض . وتكون الزراعة كثيفة فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٠ – ١٥ سم ، وعلى عمق ٦ – ١٢ مم ، وتجرى إما يدوياً ، وإما بآلات التسطير ، سواء أكانت يدوية ، أم بموتور ، أم تسحب خلف الجرار . يلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ٤٠ – ٥٠ كجم من البذور (أو حوالى ١٠ – ١٢ جم من البذور لكل متر مربع من المشتل) . ويؤدى الالتزام بهذه الكمية المرتفعة من التقاوى إلى إنتاج أعلى نسبة من البصيلات التى يتراوح قطرها من ٨ – ١٦ مم ، وهى أصلح الأحجام للزراعة . هذا .. بينما يؤدى خفض كمية التقاوى إلى ٢٥ – ٣٥ كجم من البذور – للفدان – إلى زيادة نسبة البصيلات التى يزيد قطرها على ٢,٥ سم ، وهى التى تؤدى عند زراعتها إلى إنتاج نسبة عالية من الأبصال المزدوجة والحنبوط .

يجب رى الأرض قبل زراعة البذور حتى تنمو الحشائش التى تكافح برشها بالجراماكسون بتركيز ٠,٥٪ ، ويلزم للفدان نحو ٢٠٠ لتر من محلول الرش ، وتقضى هذه المعاملة على جميع النموات الخضراء . وللمزيد من الوقاية من الأعشاب الضارة فإنه يوصى برش الأرض بعد زراعة البذور ، وقبل الرى بالداكتال بتركيز ٢٪ . ويلزم لذلك ٢٠٠ لتر من محلول الرش الذى يحتوى على ٤ كجم من المبيد .

يروى الحقل بعد الزراعة مباشرة ، ويكرر الرى بعد ٤ أيام ، ثم أسبوعيا بعد ذلك . ويراعى أن يكون الرى منتظما ، وببطء ؛ حتى لاتجرف البذور ثم تتجمع فى مكان واحد ، أو تتعفن نتيجة لتجمع الرطوبة فى بعض الأماكن من الحقل . هذا .. ويمنع الرى قبل الحصاد بحوالى أسبوعين.

ويسمد الحقل المخصص لإنتاج البصيلات عند إعداده للزراعة بحوالى ١٥ وحدة بوتاسيوم ، وحوالى ٤٥ وحدة فوسفور ، كما تسمد النباتات أثناء نموها بنحو ٦٠ – ٩٠ وحدة أزوت ، تضاف على دفعتين بعد ٢٠ و ٤٠ يوماً من زراعة البذرة . ويفضل زيادة عدد مرات إضافة السماد الأزوتى فى الأراضى الرملية .

يعتنى بمقاومة الآفات فى حقل إنتاج البصيلات ، خاصة حشرتى التربس وذبابة البصل . ويتم ذلك بالرش بالأكتلك بمعدل لترين للفدان بعد الزراعة بحوالى شهر ، ثم تعطى رشة أخرى بعد ١٥ يوماً من الأولى .

تنضج البصيلات بعد نحو ثلاثة أشهر من الزراعة ، وبذا فإنها تحصد فى أوائل شهر مايو . ويجرى الحصاد قبل جفاف العروش الخضراء حتى يسهل تقليع النباتات ، ويتم ذلك إما يدوياً وإما آليا ، ثم تترك النباتات بعد تقليعها فى مكانها فى الحقل لمدة أسبوعين ، مع مراعاة أن تكون البصيلات مظللة بعروشها ، ويؤدى ذلك إلى جفاف النموات الخضرية تماماً وبذا يمكن فصل البصيلات عنها بسهولة بفركها . وتُفرد البصيلات بعد ذلك فى الظل فى مكان جيد التهوية .

هذا .. ويصل إنتاج الفدان من البصيلات إلى نحو ٣ أطنان ؛ ويفضل تخزين البصيلات لحين زراعتها فى درجة الصفر المئوى ؛ وذلك لأن التخزين فى درجة حرارة ٥ - ١٥° م يشجع على زيادة نسبة الإزهار المبكر ، بينما يؤدى التخزين فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك إلى طراوة البصيلات المخزنة وتزريعها .

زراعة البصيلات

تزرع البصيلات خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى نهاية شهر سبتمبر . وكلما تأخرت الزراعة ، أدى ذلك إلى زيادة نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار بدلاً من تكوين محصول الأبصال ، وهى النباتات التى تعرف باسم الحنبوط ؛ وذلك لأن الزراعة المتأخرة تؤدى إلى تعرض البصيلات فى بداية مراحل نموها لدرجة حرارة منخفضة ؛ وبذا تحصل على حاجتها من البرودة ، فتتجه نحو الإزهار فى موسم النمو الأول . وتعرف هذه الظاهرة باسم الإزهار المبكر ، أو الإزهار الحولى .

تجهز الأرض للزراعة بحرثها جيداً ، ثم تقام خطوط بعرض ٥٠ سم (أى بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ، مع تقسيم الأرض إلى شرائح (فِرَد) ؛ بحيث يتراوح طول الخط من ٣ - ٤ امتار . ويراعى أن يكون اتجاه الخطوط من الشمال إلى الجنوب ؛ حتى تتقارب درجة الحرارة على ريشتى الخط الشرقية والغربية . وتتم الزراعة بغرز البصيلات على ريشتى الخط على مسافة ٥ - ٧ سم من بعضها البعض ، وعلى عمق نحو سنتيمترين ، إما فى التربة الجافة إن كانت خفيفة ، وإما فى وجود الماء فى الأراضى الثقيلة لتسهيل عملية الزراعة . وهناك آلات خاصة لزراعة البصيلات على الأبعاد المناسبة ، وبالعمق الذى يسمح بظهور قمتها فقط على سطح التربة .

هذا .. ويحتاج الفدان لزراعته بهذه الطريقة إلى نحو ٢٠٠ كم من البصيلات التى يتراوح قطرها من ٨ - ١٦ مم . وتزداد كمية البصيلات اللازمة زيادة كبيرة بزيادة حجم البصيلات على ذلك ، كما تؤدى زراعة البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة والحنبوط .

إنتاج البصل بطريقة الشتل (البصل الفتيل)

تعتبر طريقة زراعة البصل بالشتلات هى الطريقة السائدة لإنتاج البصل فى مصر ، وهى أقل تكلفة من طريقة الزراعة بالبصيلات ، إلا أن محصولها أقل . وبرغم ذلك فإنها قد تدر ربحاً أكبر ؛ وذلك لأن فرق الزيادة فى المحصول عند الزراعة بالبصيلات ربما لايعوض التكاليف الإضافية المتمثلة فى ثمن البصيلات . ويسمى المحصول الناتج من زراعة الشتلات باسم البصل الفتيل .

إنتاج الشتلات وخدمة المشاتل

تزرع بذور البصل لإنتاج الشتلات فى عروات متتابعة خلال الفترة من شهر أغسطس إلى شهر فبراير ، ويطلق على هذه الزراعات المتتابعة أسماء العروات الشتوية المبكرة ، والشتوية المتأخرة ، والصيفية المبكرة ، والصيفية المتأخرة ، ولكن لايوجد حد فاصل بين العروة والعروة التى تليها . وتعد العروة الشتوية المبكرة التى تزرع بذورها خلال شهرى أغسطس وسبتمبر من أهم هذه العروات ، وهى التى يخصص محصولها للتصدير . وتزرع العروات الشتوية فى محافظات الوجه القبلى ، بينما تزرع العروات الصيفية فى محافظات الوجه البحرى ، ويكون أغلبها محملاً على القطن .

يجب الاهتمام باختيار قطعة الأرض المناسبة لإنتاج شتلات البصل ، لما لذلك من أهمية كبيرة فى نجاح عملية إنتاج الشتلات . ومن أهم الشروط التى يجب توافرها فى مشتل البصل مايلى :

١ - أن تكون التربة طميية حتى يكون إنبات البذور جيداً ؛ لكى يسهل تقليع الشتلات من المشتل دون الإضرار بجذورها .

٢ - أن تكون التربة خالية من الأعشاب الضارة ، والفطر المسبب لمرض العفن الأبيض . ويراعى ألا تسمد بالسماد البلدى ؛ حتى لايكون مصدراً لهذه الآفات .

٣ - أن يسهل ريها فى أى وقت دون الانتظار لمناوبات الرى .

٤ - أن تكون بعيدة عن أكوام السماد البلدى التى تكون عادة موبوءة بالحفار .

تجهز أرض المشتل للزراعة بحرثها وتزحيفها ، ثم يتم تقسيمها جيداً إلى أحواض لاتزيد مساحتها على ٣ × ٤ م ، ويفضل أن تكون مساحتها ٢ × ٣ م لضمان انتظام عملية الرى ، وتزرع البذور نثراً فى الأحواض ، ثم تغطى بإثارة (جربعة) التربة بلوح خشبى ، أو بجريد النخيل . ويحتاج فدان المشتل إلى نحو ٤٥ كجم من البذور ، كما تزداد كمية التقاوى إلى نحو ٥٠ - ٦٠ كجم فى حالات الزراعة المبكرة فى شهر أغسطس ، وأوائل شهر سبتمبر ؛ وذلك لأن درجة حرارة التربة المرتفعة حينئذ تؤثر بشكل ضار على إنبات البذور . هذا .. ويلزم نحو ٤ - ٥ كجم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزرع هذه الكمية فى مساحة حوالى ٤ - ٥ قراريط (القيراط : ١٧٥ م^{٢}) .

وقد يجهز المشتل بإقامة خطوط يبلغ عرضها نحو ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ، ثم يقسم إلى (حواويل) مناسبة للرى ، ويجب أن يكون اتجاه التخطيط من الشمال إلى الجنوب ؛ حتى تتعرض ريشتا الخط الشرقية والغربية للشمس لفترات متساوية ، ثم تزرع البذور فى مجريين على جانبى الثلث العلوى من الخط ، على عمق حوالى سنتيمتر واحد . ويحتاج فدان المشتل بهذه الطريقة إلى نحو ٣٠ كجم من البذور ، ثم يروى المشتل ببطء (على البارد) ، وبحيث لاتصل مياه الرى إلى رؤوس الخطوط . وأهم مايميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة هو ارتفاع نسبة إنبات البذور ، وزيادة نسبة الشتلات الصالحة للزراعة ؛ وبذا فإنها تحقق وفراً فى كمية التقاوى اللازمة (حوالى الثلث بالمقارنة بطريقة الأحواض) ، كما أن هذه الطريقة تسمح بسهولة إجراء عمليتى تنقية الحشائش وتقليع الشتلات .

وبالإضافة إلى الطريقتين السابقتين ، فإن زراعة المشاتل قد تكون فى سطور باستعمال المساطر اليدوية أو الآلية . ويشترط لنجاح هذه الطريقة أن تكون الأرض ناعمة ومستوية تماماً ، ويفضل أن يكون الرى بطريقة الرش ، وتحرث الأرض أولاً بصورة جيدة وتزحف ، ثم تقسم إلى فِرَد طولية بعرض حوالى ٣ أمتار ، ويلى ذلك تقسيم الفِرَد إلى أحواض بطول ٤ - ٥ أمتار . وتزرع البذور داخل الأحواض فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ - ١٥ سم ، وعلى عمق حوالى سنتيمتر واحد . ويحتاج فدان المشتل إلى نحو ٢٠ كجم من البذور . وأهم مايميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة ارتفاع نسبة الإنبات ، وتجانس نمو الشتلات ؛ وبذا .. تقل كمية التقاوى اللازمة . وعلاوة على ذلك فإنها تسمح بسهولة تنقية الحشائش بين سطور الزراعة .

يجب إجراء الرية الأولى للمشتل ببطء (على البارد) ؛ حتى لاتنجرف البذور مع مياه الرى ، خاصة فى حالة الزراعة فى أحواض ، كذلك يجب أن تكون الرية الأولى بطيئة عند الزراعة على خطوط ، وبحيث يصل الماء إلى البذور بالخاصية الشعرية ، ويراعى ألا تغطى مياه الرى رؤوس الخطوط . أما الرية الثانية فتكون بعد حوالى ٣ - ٤ أيام من رية الزارعة ، وتكون الرية الثالثة بعد حوالى ٥ - ٧ أيام من الرية الثانية . وتتوقف المدة على نوع التربة ، كما تكون هذه الريات متقاربة نوعاً ما ؛ حتى لايتشقق سطح التربة ؛ مما يؤدى إلى جفاف البادرات والإضرار بها . أما بعد ذلك فيكون الرى كل ٧ - ١٠ أيام ، ويوقف الرى قبل تقليع الشتلات بنحو ١٠ أيام . وقد يروى المشتل قبل التقليع بيومين أو ثلاثة أيام ؛ حتى لاتنقطع الجذور عند تقليع الشتلات فى الأراضى الثقيلة .

تسمد المشاتل بنحو ٢٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم للفدان ، تضاف عند تجهيز أرض المشتل ، ونحو ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف عند الزراعة . أما السماد الآزوتى فيضاف نثراً فى حالة الزراعة فى سطور أو فى الأحواض ، أو فى حزام ضيق (سرسبة) أسفل خطوط الشتلات فى حالة الزراعة فى خطوط ، ويكون ذلك بمعدل ١٠٠ كجم من سلفات النشادر للفدان ، تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣ أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

من الضرورى أن يتم رش المشاتل دوريا للوقاية من الآفات ، خاصة حشرات التربس وذبابة البصل . وتجرى الرشة الأولى بعد نحو ٣ أسابيع من الزراعه ، ثم يكرر الرش كل أسبوعين بعد ذلك ، وذلك باستخدام فولاتون ٥٠٪ مستحلباً بمعدل لترين فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، أو أكتيليك ٥٠٪ مستحلباً بنفس المعدل للفدان فى كل رشة . ويكفى رشة واحدة فى محافظات : أسيوط ، وسوهاج ، وقنا ، والوادى الجديد ، على أن تجرى قبل نقل الشتلات بأسبوعين . وتلزم ٣ رشات فى المشاتل المتأخرة التى تزرع فى منتصف أكتوبر وأوائل نوفمبر فى الوجه البحرى ، وبعض مناطق مصر الوسطى ، وتكافح دودة ورق القطن والدودة الخضراء فى المشاتل باللانيت ٩٠٪ القابل للذوبان بمعدل ٢٠٠ جم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان فى كل رشة ، على أن يبدأ الرش بمجرد ظهور الإصابة .

ويمكن حماية المشاتل من دودة ورق القطن التى تزحف إليها من الحقول المجاورة ، وذلك بتعفير حوافها بالجير الحى ، مع عدم زراعة البصل المقور حول أحواض المشتل . ويكافح أكاروس البصل بالرش بمستحلب التيدفول بمعدل لتر من المبيد فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان . ويراعى فى جميع الحالات عدم رش المشاتل ، حينما توجد تشققات ظاهرة على سطح التربة (أى لاترش وهى شراقى) ، بل يجب أن يكون بها مستوى مناسب من الرطوبة .

يُعَدّ البياض الزغبى من أهم الأمراض التى تظهر فى المشاتل ، خاصة فى الوجه البحرى ؛ لذا فإنه يلزم رشها كل ١٠ أيام خلال شهرى : ديسمبر ويناير ؛ وذلك لوقايتها من الإصابة ، ويستخدم لذلك ريدوميل م . ز ٥٨ بمعدل كجم واحد من المبيد فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، ودياثين م ٢٢ بمعدل كجم واحد مع تراتيون ب ١٩٥٦ بمعدل ٢٠٠ مل ، ويضاف كلاهما إلى ٤٠٠ لتر ماء للفدان .

تتم تنقية الحشائش يدوياً كلما ظهرت ، مع مراعاة المحافظة على الشتلات . ويفضل استعمال أحد مبيدات الحشائش ؛ مثل الداكثال بمعدل ٤ كجم/ ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، تضاف بعد زراعة البذور وقبل الرى . وإذا أنبتت بعض الحشائش قبل إنبات بذور البصل ، فإنه يفضل التخلص منها بالجراماكسون بمعدل لتر من المبيد/ ٢٠٠ لتر ماء للفدان ، على ألّا توجد تشققات بسطح التربة عند الرش .

تبقى النباتات فى المشتل لمدة ٧ – ٨ أسابيع فى الزراعات المبكرة ، ونحو ٩ – ١٠ أسابيع فى الزراعات المتأخرة . وأفضل الشتلات هى تلك التى يتراوح قطر ساقها من ٦ – ٨ مم ، والتى يبلغ طولها من ١٥ – ٢٥ سم وتستبعد الشتلات الأصغر (العفارة) والأكبر من ذلك . وبرغم أن الشتلات الكبيرة تعطى محصولاً أكبر ، إلا أن استخدامها فى الزراعة يصاحبه زيادة كبيرة فى نسبة الأبصال المزدوجة ، والتى تزهر مبكراً (الحنبوط) . ويؤدى تأخير تقليع الشتلات إلى بدء تكونيها للرؤوس ، ويطلق على هذه الشتلات اسم الساقطة (أو البايضة) ، وهى التى يؤدى استعمالها إلى زيادة نسبة الأبصال (الحنبوط) .

تقلع الشتلات وتربط فى حزم صغيرة ، بكل منها نحو ١٠٠ شتلة ، ولاينصح بتقليم أوراق أو جذور الشتلات ؛ لأن ذلك يؤدى إلى نقص المحصول . ويعد تقليم الجذور أقل ضرراً من تقليم الأوراق . ويلجأ المزارعون إلى التقليم لتسهيل الشتل ، كذلك يلجأ بعض المزارعين إلى (تنشير) الشتلات بعد تقليمها ، وقبل شتلها . وينصح البعض بألاّ تزيد فترة (التنشير) على ثلاثة أيام .

زراعة الشتلات فى الحقل الدائم

تزرع الشتلات فى الحقل الدائم إما فى سطور ، أو على خطوط . وتتبع طريقة السطور فى أغلب محافظات الوجه القبلى التى يخصص محصولها للتصدير ، وتتلخص هذه الطريقة فى إعداد الأرض بصورة جيدة ، ثم تقسيمها إلى أحواض كبيرة ، ثم تفتح فيها سطور بالفأس لعمق ٥ - ٧ سم ، وعلى بعد نحو ١٨ - ٢٠ سم من بعضها البعض (أى بمعدل ٤٠ سطراً فى القصبتين) . وتوضع الشتلات فى هذه السطور على بعد ٥ - ٧ ، ثم تثبت فى مكانها بالتراب . ويلى ذلك رى الأحواض بهدوء (على البارد) ؛ حتى لاتنجرف الشتلات أمام مياه الرى .

أما فى حالة الزراعة على خطوط ، فإن أرض الحقل الدائم تحضر جيداً بالحرث والتزحيف ، وتقام الخطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) . ويفضل أن يكون اتجاه التخطيط من الشمال إلى الجنوب ؛ وذلك لأن التخطيط فى الاتجاه الشرقى - الغربى يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزهرة (الحنبوط) على الريشة الشمالية ؛ وذلك لأن نباتاتها تتعرض لدرجات حرارة منخفضة أثناء نموها ؛ مما يهيؤها للإزهار . ويجرى الشتل على جانبى الخط بالتبادل (رجل غراب) على أبعاد ٥ - ٧ سم بين الشتلات .

ويمكن أن يجرى الشتل والتربة جافة ، ثم يروى الحقل على البارد بعد الشتل بيوم أو يومين ، أو أن يتم الشتل فى وجود الماء . أما فى الأرض الرملية فإن عرض الخط يكون ٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٨ خطاً فى القصبتين) ، ويكون الشتل على ظهر الخط فى سطر واحد . وعند تحميل البصل على القطن تشتل شتلات البصل قبل زراعة بذور القطن ، وعلى نفس الخطوط المستعملة فى إنتاج القطن . ويكون الشتل إما على ظهر الخطوط ، وإما على نفس الريشة المستخدمة فى زراعة القطن ، وعلى مسافة ٢٠ - ٤٠ سم بين الشتلة والأخرى .

إنتاج البصل بزراعة البذور مباشرة فى الحقل الدائم

يسمى المحصول الناتج من زراعة البذور فى الحقل الدائم بالبصل الفتيل ، مثله فى ذلك مثل المحصول الناتج من الزراعة بالشتلات . وتعطى الزراعة بالبذور مباشرة محصولاً أعلى مما فى طرق الزراعة الأخرى ، إلا أن المحصول الناتج تزيد فيه نسبة الأبصال المزدوجة . وتزرع البذور وتجرى العمليات الزراعية الأخرى آلياً ، وتتبع هذه الطريقة فى عديد من دول العالم ؛ نظراً لما تحققه من

جدول (٢٧ - ٢) : مواعيد زراعة البصل فى مناطق الإنتاج المختلفة فى مصر .

موعد الزراعة	طريقة التكاثر	موعد الشتل	موعد الحصاد	مناطق الإنتاج	العروة وملاحظات
أغسطس	أبصال	—	ديسمبر إلى فبراير	مصر الوسطى والعليا	عروة خريفية — محصول البصل المقور
أغسطس	بصيلات	—	ديسمبر إلى فبراير	مصر الوسطى والعليا	عروة خريفية
أغسطس	بذور	أكتوبر ونوفمبر	فبراير ومارس	مصر الوسطى والعليا	عروة شتوية
أكتوبر	بصيلات	—	فبراير ومارس	مصر الوسطى والعليا	عروة شتوية .
أكتوبر	بذور	فبراير	مايو ويونيو	الوجه البحرى	عروة صيفية — يجب تجنب الشتل فى ديسمبر حتى لاتتجه نسبة كبيرة من النباتات إلى الحنبطة وتكون أبصال مزدوجة .
ديسمبر	بذور	مارس	يونيو	الدلتا والجيزة	عروة صيفية أو شتوية متأخرة
فبراير	بذور	أبريل	يوليو	الوجه البحرى	عروة صيفية — يزرع محملا على القطن

مُقدرة جيدة على التخزين . ويساعد التبكير فى النضج على زيادة أسعار التسويق سواء أكان ذلك محلياً ، أم للتصدير .

وتجدر الإشارة إلى أن البصل المقور تنبت أبصاله (تُزرّع) بسرعة ، ويصاب بأمراض التخزين ، ولا تكون أبصاله تامة النضج ، وتزيد به نسبة الأبصال المزدوجة والحنبوط ، ويزداد اتجاهه نحو التزهير ، مع تأخير زراعة الأبصال حتى الأسبوع الأول من ديسمبر .

إنتاج بصيلات التخليل

سبق أن شرحنا بالتفصيل طريقة إنتاج بصيلات البصل التى تستخدم فى التكاثر ، والتى تزرع لإنتاج محصول مبكر من البصل ، كما أن البصيلات قد تستعمل أيضاً فى إنتاج محصول من البصل الأخضر . وإلى جانب ذلك .. فإن البصيلات تنتج أيضاً لاستعمالها فى الطهى أو فى التخليل . وتعرف البصيلات المستخدمة فى التكاثر باسم onion sets . أما تلك المستخدمة فى التخليل فتعرف باسم pickles .

لاتختلف الطرق المتبعة فى إنتاج أىّ من نوعى البصيلات ، وذلك باستثناء كثافة الزراعة التى يمكن عن طريقها التحكم فى حجم البصيلات المنتجة . وكما سبق بيانه .. فإن أفضل الأراضى لإنتاج البصيلات هى الأراضى الطميية الرملية والطميية السلتية ، بينما لاتصلح الأراضى الثقيلة لهذا الغرض .

ويمكن الاستفادة من تأثير الفترة الضوئية على تكوين الأبصال فى إنتاج البصيلات الصغيرة التى تصلح للتخليل ؛ فعند زراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار قصير نسبياً لإنتاج أبصال فى مناطق ، يزيد فيها طول النهار عن حاجة هذه الأصناف ، فإنها تتجه بسرعة نحو تكوين الأبصال قبل أن

توفير كبير فى تكاليف الإنتاج ، خاصة فيما يتعلق ببند العمالة . وبرغم ذلك فهى لاتطبق فى مصر إلا على نطاق ضيق ، وفى مساحة لاتتعدى نحو ١٠٠٠ فدان فى مشروعات الصالحية وغرب النوبارية ؛ ويرجع ذلك إلى صغر مساحة الحيازات الزراعية . ومن المعتقد أن هذه الطريقة سيكون لها مستقبل – فى زراعة البصل – فى الأراضى الحديثة الاستصلاح التى تقل فيها نسبة الكالسيوم فى التربة . ويلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة من ١ – ١,٥ كجم من البذور .

يشترط لنجاح الزراعة بالبذور فى الحقل مباشرة أن تتحقق الشروط التالية :

١ – العناية بخدمة الحقل وتسوية الأرض ، وتنعيمها جيداً .

٢ – استخدام مبيدات الحشائش فى مكافحة الحشائش التى تنافس بادرات البصل الصغيرة ويصعب مكافحتها بالطرق الأخرى .

٣ – استخدام الآلات فى الزراعة للتحكم فى كمية التقاوى المستخدمة ؛ بحيث يستغنى كلية عن عملية الخف المكلفة ، أو أن تكون فى أضيق الحدود .

٤ – كما يفضل البذور المغلفة pelleted seeds فى الزراعة ؛ ليمكن التحكم فى مسافة الزراعة .

أما إذا كانت الزراعة يدوية – وهذا لاينصح به – فإنها تكون على خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ، و(تسر) البذور فى مجرين فى الثلث العلوى على جانبى الخط ، ثم تخف النباتات يدوياً بعد نحو ٦٠ – ٧٠ يوماً من الزراعة .

مواعيد الزراعة

يجب عند اختيار موعد الزراعة المناسب أن يؤخذ فى الاعتبار أن تكوين الأبصال يتأثر بالفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة ، وأن النباتات تبدأ فى تكوين الأبصال بمجرد توفر الظروف البيئية التى تسمح بذلك ، بغض النظر عن مدى نموها فى ذلك الوقت . ومتى بدأ النبات فى تكوين الأبصال ، فإنه يتوقف عن تكوين أوراق خضرية جديدة ؛ وبناء عليه .. فإن حجم البصلة يتحدد بمقدار النمو الخضرى للنبات عند بدء تكوين الأبصال . ولذا .. فإنه يجب اختيار موعد الزراعة الذى يناسب تكوين نمو خضرى جيد قبل أن يزداد طول النهار ، وترتفع درجة الحرارة ، وتبدأ الأبصال فى التكوين .

يزرع البصل فى مصر فى عروات متتالية ، بدءاً من شهر أغسطس وإلى شهر فبراير . ويستمر موسم الحصاد من شهر ديسمبر إلى يوليو . ويبين جدول (٢٧ – ٢) مواعيد الزراعة فى مناطق الإنتاج المختلفة فى مصر .

ويعتبر التبكير فى الزراعة أمراً هاماً ؛ لأنه يساعد على إنتاج أبصال مبكرة ، تامة النضج ، وذات

يتكون لها مجموع خضرى كبير ؛ وبذا .. تتكون أبصال صغيرة الحجم ، كما يمكن توقيت موعد الزراعة بحيث يصل طول النهار إلى القدر الملائم لتكوين الأبصال ، بينما لا تزال النباتات صغيرة ؛ ومن ثم تتكون أبصال صغيرة الحجم .

تختلف كمية التقاوى المستعملة لإنتاج بصيلات التخليل عن تلك التى تلزم لإنتاج بصيلات التقاوى ؛ إذ يفضل أن تتراوح أقطار بصيلات التخليل من ٢٥ – ٤٠ مم ؛ ولذا .. فإن كمية التقاوى اللازمة تبلغ ٩ – ١٠ كجم للفدان . هذا .. بينما يجب ألا يزيد قطر البصيلات المستخدمة فى الزراعة على ٢,٥ سم (ويفضل أن يتراوح قطرها من ٠,٨ – ١,٦ سم) ؛ لذا .. فإن كمية التقاوى اللازمة ترتفع إلى ٤٠ – ٥٠ كجم للفدان .

تتم خدمة حقل إنتاج بصيلات التخليل كما سبق بيانه بالنسبة لإنتاج بصيلات الزراعة . ويراعى تجنب التسميد الأزوتى الغزير حتى لايتأخر النضج ، ويزداد النمو الخضرى ، ويزيد كذلك قطر البصيلات المتكونة .

يكون نضج النباتات مبكرا بنحو ١ – ١,٥ شهراً ، عما فى الزراعة العادية بسبب تزاحمها الشديد . ويجرى الحصاد عندما تكون الأوراق صفراء ومائلة لأسفل ، وتترك النباتات فى الظل لمدة تتراوح من يوم إلى يومين ، ثم تقطع الجذور بسكين ، وتجذب الأوراق يدوياً . ويعتبر الحد الأدنى للمحصول الاقتصادى من بصيلات التخليل فى كاليفورنيا حوالى ٦ أطنان . والمتبع عادة فى مصر لإنتاج بصيلات التخليل هو فرز الأحجام الصغيرة من المحصول الرئيسى قبل إعدادها للتسويق ، أو تترك النباتات الزائدة فى المشتل تحت الخدمة حين نضجها .

إنتاج البصل الأخضر

يمكن إنتاج البصل الأخضر بإحدى الطرق التالية :

١ – بزراعة البذور فى أحواض ، ثم تترك النباتات لتنمو ، إلى أن تصل إلى مرحلة التسويق الأخضر ، وتزرع البذور فى هذه الحالة بمعدل ٢٠ كجم للفدان (ينصح فى كاليفورنيا بنحو ٥ – ٨ كجم فقط من البذور للفدان) .

٢ – بزراعة البصيلات ، وتستخدم لذلك بصيلات يبلغ قطرها ١ – ٢ سم تزرع على عمق ٥,٥ – ٥ سم ، وعلى مسافة ٥ سم من بعضها البعض ، على ريشتى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) .

٣ – زراعة شتلات بنفس طريقة زراعة البصيلات .

٤ – بزراعة أبصال متوسطة أو كبيرة الحجم بعد تقسيمها طوليا إلى جزأين أو أكثر ، بحيث

يحتوى كل جزء على قطعة من الساق . وتعتبر هذه الطريقة مكلفة لإنتاج البصل الأخضر ؛ و ذلك لأنه يلزم لزراعة الفدان الواحد نحو ١,٣ – ٢,٧ طناً من الأبصال .

تستنفذ نباتات البصل الأخضر – من التربة – كميات من العناصر السمادية ، تعادل نصف الكميات التى تستنفذها حقول البصل الجاف الناضج .

يحصد البصل الأخضر بمجرد وصول النباتات إلى الحجم المناسب للتسويق . ويتم الحصاد بجذب النباتات يدويا ، ثم تقلم الجذور ، وتزال الحراشيف الخارجية الميتة والمتحللة .

عمليات الخدمة الزراعية فى الحقل الدائم

الخف والترقيع

لاتجرى عملية الخف إلا إذا كانت الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم ، ولكنها عملية مكلفة للغاية ، ويجب تجنبها قدر الإمكان عن طريق خدمة الأرض جيداً ، وزراعة بذور عالية الحيوية آلياً ، وبالكثافة المناسبة . ونظراً لأن الزراعة الكثيفة (فى الحدود المناسبة) تؤدى إلى زيادة المحصول ؛ لذا .. فإن الخف نادراً مايكون اقتصادياً ، أما الترقيع فإنه يجرى عند الزراعة بالشتل عن طريق إعادة زراعة الجور الغائبة أثناء رية (المحاياه) .

العزق ومكافحة الأعشاب بالمبيدات

يجب الاهتمام بمكافحة الحشائش فى حقول البصل بصورة جيدة ، خاصة فى الأطوار المبكرة من النمو النباتى ؛ وذلك لأن نبات البصل بطىء النمو ، ولايستطيع منافسة الحشائش ، ويبدأ العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش ، بمجرد ظهور نباتات البصل فوق سطح التربة (فى حالة الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة) ، أو بعد الشتل بنحو ٢ – ٣ أسابيع ، ويستمر أسبوعاً ، أو كل أسبوعين بعد ذلك حتى قبل الحصاد بعدة أسابيع أول ، إلى أن تتعارض النموات الخضرية لنبات البصل مع سهولة إجراء عملية العزق . هذا .. ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة ؛ لأن جذور البصل تكون وقتئذ محدودة الانتشار . أما العزقات التالية .. فيجب أن تكون سطحية حتى لاتؤذى جذور النباتات . ويتم العزق إما يدوياً ، وهى عملية مجهدة ومكلفة لاحتياجاتها لعمالة كثيرة ، أو باستخدام عزاقات نصف آلية ، وهى عزاقات صغيرة تدور بموتور ، وتسير على عجلات فى بطن الخط ، وتوجه بواسطة العامل بمجهود بسيط . وينصح بتغطية الأبصال بالتراب فى العزقة الأخيرة ؛ لحمايتها من لسعة الشمس .

ويكافح السعد فى المشاتل بالإبتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لترات للفدان ، تضاف إلى ٢٠٠ لتر ماء عند استعمال الرشاشات اليدوية ، أو إلى ٤٠٠ لتر ماء عند استعمال الموتور فى الرش . وتتم المعاملة برش

تربة المشاتل الناعمة الجافة ، ثم تقلب التربة ، ثم تروى على أن تكون زراعة البذور بعد ذلك بثلاثة أسابيع على الأقل . أما الحشائش الحولية فتكافح فى المشاتل بأحد المبيدات التالية :

١ - داكتال ٧٥٪ بمعدل ٤ كجم للفدان تضاف إلى ٢٠٠ لتر ، أو ٤٠٠ لتر ماء عند استعمال الرشاشة اليدوية أو الموتور على التوالى ، وتتم المعاملة مرة واحدة بعد زراعة البذور وقبل الرى .

٢ - داكتال ٧٥٪ بمعدل ٣ كجم تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، على أن تتم المعاملة بعد أربعة أيام من زراعة البذور ، وقبل بزوغ البادرات ، ثم تعامل المشاتل مرة أخرى (فى الوجه القبلى فقط) بمبيد بريفوران ٣٠٪ بمعدل لترين ، تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أسبوعين من المعاملة الأولى .

٣ - توك ٢٥٪ بمعدل ٦ لترات تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أربعة أيام من زراعة البذور ، وقبل بزوغ البادرات ، ثم تعامل المشاتل مرة أخرى (فى الوجه القبلى فقط) بمبيد بريفوران ٣٠٪ ، بمعدل لترين تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أسبوعين من المعاملة الأولى .

أما حقول البصل الفتيل .. فإنه يوصى فيها بمكافحة السعد بمبيد الإبتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لترات تضاف إلى ٢٠٠ أو ٤٠٠ لتر ماء عند المعاملة بالرشاشة اليدوية ، أو الموتور على التوالى . ويكون الرش مرة واحدة على التربة الناعمة الجافة مع التقليب عقب الرش ، ثم إجراء الرى ، وذلك قبل نقل الشتلات إلى الحقل الدائم بفترة ٣ أسابيع على الأقل . وقد سبقت الإشارة إلى التوصيات الخاصة بمكافحة الحشائش الحولية فى حقول البصل الفتيل .

الـــرى

يستمر تكوين نمو الجذور العرضية من الساق القرصية لنبات البصل بدءاً من مرحلة العلم flag stage (أى من الأطوار الأولى لإنبات البذرة ، وبزوغ النبات فوق التربة) إلى أن يصل قطر البصلة إلى ضعف قطر عنق النبات ، ولكن لاتتكون هذه الجذور إلا إذا كانت الساق القرصية فى أرض رطبة . لذا .. فمن الضرورى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة فى الـ ٦٠ سم العلوية من التربة خلال تلك المرحلة ؛ ليتكون للنبات نمو جذرى جيد . ولكل من نقص ، أو زيادة ، أو عدم انتظام الرطوبة الأرضية أضرارها .

فيؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال مرحلة النمو - المشار إليها آنفاً - إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ - ضعف النمو الجذرى .

٢ - صغر حجم النبات ، وتكوين أبصال صغيرة .

٣ – التبكير فى النضج .

٤ – نقص المحصول .

٥ – زيادة حرافة الأبصال .

٦ – المساعدة على زيادة الإصابة بمرض العفن الأبيض .

وتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى تلون الأوراق بلون أخضر مشوب بالصفرة ، وإلى زيادة الإصابة ببعض الأمراض مثل عفن الرقبة .

أما عدم انتظام الرطوبة الأرضية – أى تعريض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية بين الريّات بإطالة الفترة بينها – فإنه يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة .

هذا .. ويروى البصل الفتيل رية الزراعة عند الشتل ، ثم رية المحاياة بعد حوالى أسبوع ، ثم ينتظم الرى بعد ذلك كل ١٥ – ٢٠ يوماً . ويوقف الرى قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع أو شهر ؛ أى عند بداية مرحلة نضج الأبصال ، ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال هذه المرحلة إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ – استمرار النمو الخضرى واستمرار تكوين الجذور ، مما يؤدى إلى تعقيد عملية العلاج التجفيفى بعد الحصاد .

٢ – يؤدى استمرار النمو الخضرى حتى ماقبل الحصاد إلى صعوبة جفاف عنق البصلة ، وزيادة سمكها ، ويعتبر ذلك عيباً تجارياً فى حد ذاته ، كما أنه يزيد فرصة إصابة الأبصال بأمراض المخزن .

٣ – يلتصق الطين بالأبصال عند حصادها ، ويزيد ذلك من فرصة إصابتها بالأمراض ، كما يقلل من صلاحيتها للتخزين .

٤ – إنتاج مايسمى بالبصلة (العرقانة) ، وهى ظاهرة فسيولوجية تظهر على شكل انهيار فسيولوجى فى الأوراق اللحمية الخارجية للبصلة ، وتحدث عند قيام المزارعين برى الحقل قبل الحصاد مباشرة ؛ بغرض تسهيل عملية الحصاد .

وبالرغم من الأضرار التى تحدث نتيجة الاستمرار فى رى حقول البصل إلى ماقبل الحصاد .. إلا أنه يجب عدم المغالاة فى إجراء عملية (التصويم) (أى الامتناع عن الرى قبل الحصاد) ؛ إذ يتوقف طول هذه الفترة بالدرجة الأولى على نوع التربة والظروف الجوية ، وتقل مدة التصويم إلى أسبوعين فقط فى الأراضى الثقيلة ، وفى الجو المعتدل ، وتؤدى المغالاة فى التصويم إلى زيادة فرصة الإصابة ببعض الأمراض ؛ مثل : العفن الأسود ، وعفن القاعدة .

ويفضل دائما أن تكون جميع الريات بعد رية الزراعة على (الحامى) ؛ أى سريعة حتى لاتبقى الرطوبة الأرضية مرتفعة كثيرا فى الطبقة السطحية من التربة لفترة طويلة ؛ نظراً لأن ذلك يؤدى إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض الفطرية .

كما يفضل عند زراعة البصل بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم أن يكون الرى بالرش ؛ لأن ذلك يحقق المزايا التالية :

١ – يمكن إجراء الرى بحيث يكون خفيفاً ، وعلى فترات متقاربة ، فتظل بذلك الطبقة السطحية للتربة رطبة بالاستمرار ، ولاتتكون قشور Crusts سطحية تعوق إنبات البذور .

٢ – يعمل الرى بالرش على غسل الأملاح من سطح التربة .

٣ – يكون توزيع الرطوبة الأرضية والعناصر السمادية أكثر تجانساً .

٤ – لايتطلب أيدى عاملة كثيرة .

لكن يعاب على الرى بالرش مايلى :

١ – زيادة التكاليف الإنشائية .

٢ – زيادة احتمالات الإصابة بعفن الرقبة ، والعفن الطرى البكتيرى ، وأمراض النموات الخضرية .

٣ – زيادة احتمالات إنبات بذور الحشائش .

التسميد

يؤدى نقص الأزوت إلى بطء نمو النباتات ، واصفرار الأوراق السفلى ، وصغر حجم الأبصال المتكونة . هذا .. بينما يؤدى توفر العنصر إلى زيادة نمو النبات ، وكبر حجم الأبصال . وعلى الجانب الآخر .. فإن لتوفر العنصر فى مستوى أعلى من حاجة النبات إلى النمو الجيد تأثيرات سلبية ، أهمها زيادة النمو الخضرى وإطالة فترته ؛ مما يؤدى إلى مايلى :

١ – زيادة انتشار الأمراض الفطرية عند توافر الرطوبة عقب الرى .

٢ – تأخير النضج .

٣ – زيادة سمك عنق البصلة وتدهور نوعيتها .

٤ – ضعف مقدرة الأبصال على التخزين ؛ بسبب زيادة سمك عنق البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة بها .

٥ – زيادة نسبة الأبصال المزدوجة .

تمتص نباتات البصل نحو ٥٥ – ٧٠ كجم من الأزوت للفدان ، والتى يصل نحو ثلثها إلى الأوراق . والباقى إلى محصول الأبصال . وقد أوضحت الدراسات العديدة أن البصل لايستفيد من التسميد بأكثر من ٩٠ – ١٣٥ كجم من الأزوت للفدان .

ويؤدى نقص الفوسفور إلى بطء النمو ، وتأخير النضج ، وزيادة قطر الرقبة . وتمتص نباتات البصل نحو ١٠ كجم من عنصر الفوسفور ، أو حوالى ٥٥ كجم من فو٢أ٥ للفدان ، ويصل نحو ربعها إلى الأوراق ، والباقى إلى محصول الأبصال . وبناء على ذلك .. فإنه فى حالة نقص عنصر الفوسفور فى التربة ، تلزم إضافة نحو ٥٥ – ٦٥ كجم من فو٢أ٥ للفدان عند أو قبل الزراعة بالبذور مباشرة ، ويفضل إضافة تلك الكمية تحت البذور بنحو ٥ – ١٠ سم بدلاً من نثرها فى الحقل قبل الزراعة .

ويؤدى نقص البوتاسيوم إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ – تبدأ الأعراض بتلون الأوراق المسنة باللون الأصفر الخفيف ، ويتبع ذلك ذبول وموت قمة هذه الأوراق .

٢ – تأخير النضج .

٣ – زيادة نسبة الأبصال ذات العنق السميك .

تمتص نباتات البصل نحو ٥٥ كجم من بو٢أ للفدان ، يصل نحو ٤٠٪ منها للأوراق ، والباقى إلى محصول الأبصال ؛ لذا فإنه يلزم – إذا استدل من تحليل التربة على نقص عنصر البوتاسيوم بها – أن يضاف [illegible] التسميد بمعدل يتراوح من ٤٥ – [illegible] كجم من بو٢أ للفدان حسب درجة نقص العنصر .

يعتبر النحاس و[illegible] من أهم العناصر الدقيقة التى تظهر أعراض نقصها على محصول البصل ؛ [illegible] نقص عنصر النحاس إلى أن تصبح الحراشيف الخارجية للأبصال باهتة اللون ورقيقة ، وسهلة [illegible] والانفصال عند تداول المحصول . ويتبع ذلك نقص الجودة ، وضعف قدرة الأبصال على التخزين . [illegible] تعالج الحالة بإضافة كبريتات النحاس إلى التربة أو رش النباتات بها .

[illegible] التحجير غير [illegible] لنباتات البصل فى الأراضى المتعادلة والقلوية . وأهم أعراض نقصه ضعف النمو النباتى ، وتلون الأوراق باللون الأخضر الباهت أو الأصفر ، [illegible] من القمة [illegible] وانحنائها لأسفل .

يفيد تحليل نباتات البصل فى التعرف على مدى حاجته إلى التسميد ، [illegible] الورقة الثالثة [illegible] كدليل للتحليل ، على أن يكون ذلك فى منتصف موسم النمو ، وعلى أن تكون الورقة [illegible]

أطول أوراق النبات فى ذلك الحين . ويُبيّن جدول (٢٧ - ٣) المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر فى نبات البصل .

جدول (٢٧ - ٣) : المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر فى نبات البصل .

العنصر	المستوى عند	
	النقص	الكفاية
الأزوت الكلى (٪)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الفوسفور الكلى (٪)	أقل من ٠,١	أكثر من ٠,٢
البوتاسيوم الكلى (٪)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الزنك الكلى (جزء فى المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠
المنجنيز الكلى (جزء فى المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠

يسمد البصل فى الحقل الدائم عند الحرث بنحو ٣٠٠ - ٤٠٠ كجم من السوبر فوسفات (أى بنحو ٤٥ - ٦٠ وحدو فو$_٢$أ$_٥$) للفدان ، ثم يضاف نحو ١٠٠ - ٢٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (أى نحو ٥٠ - ١٠٠ كجم وحدة بو$_٢$أ) للفدان عند رية (المحاياة) . أما السماد الأزوتى ، فيضاف بمعدل ٤٠٠ - ٤٥٠ كجم سلفات نشادر (أى بمعدل ٨٠ - ٩٠ كجم نيتروجيناً للفدان) ، وتضاف سراً أسفل النباتات على جانبى الخط على دفعتين ، الأولى بعد العزق بنحو ٢٥ - ٣٠ يوماً من الشتل ورية الزراعة ، والثانية : بعد ذلك بنحو ٣٠ يوماً . وتزداد الكميات المستخدمة من الأسمدة فى الأراضى الخفيفة عنها فى الأراضى الثقيلة ، كما يفضل زيادة عدد مرات التسميد الأزوتى فى الأراضى الرملية الخفيفة .

المعاملة بمنظمات النمو لمنع التزريع فى المخازن

وُجد أن رش نباتات البصل قبل الحصاد بنحو ١٥ يوماً بالماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide، بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون يؤدى إلى منع تزريع البصل فى المخازن نهائياً . ولتوقيت المعاملة أهمية كبيرة ؛ نظراً لأن التبكير بها عن الموعد المناسب يجعل الأبصال أقل صلابة ، والتأخير بها يجعلها عديمة الجدوى . ويكون أفضل وقت للمعاملة عندما تتدلى نحو ٥٠٪ من أوراق النبات ، كما لاتكون

المعاملة فعالة إلا إذا وصل منظم النمو إلى الأنسجة الخضراء فى الورقة ؛ حيث ينتقل منها إلى الأنسجة الميرستيمية فى البصلة لتحدث التأثير المطلوب ؛ ولذا .. فإن معاملة الأبصال نفسها بالماليك هيدرازيد لاتفيد ؛ لأن المادة تبقى على الحراشيف الميتة الخارجية ، ولاتنتقل إلى داخل البصلة . وليس لهذه المعاملة أية تأثيرات غير مرغوبة على البصلة ؛ فهى لاتؤثر على اللون أو النكهة ، كما أنها لاتحدث بالأبصال أية نموات غير طبيعية . هذا .. ولاتجوز معاملة الحقول المعدة لاستعمال أبصالها كتقاو لإنتاج البذور .

العوامل المؤثرة على تكوين الأبصال

يتأثر تكوين الأبصال فى البصل بعوامل كثيرة ، منها : الفترة الضوئية ، وشدة الإضاءة ، ودرجة الحرارة ، والتسميد الآزوتى ، ومعاملات منظمات النمو . وتعتبر الفترة الضوئية من أهم هذه العوامل على الإطلاق .

تأثير الفترة الضوئية

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ؛ فقد اكتشف Garner & Allard عام ١٩٢٠ أن نباتات البصل لاتبدأ فى تكوين الأبصال إلا بعد أن تتعرض لفترة ضوئية لاتقل عن حد معين ، ثم أوضح Magruder & Allard عام ١٩٣٧ أن الفترة الضوئية الحرجة لاتقل عن حد معين ، ثم أوضح Magruder & Allard عام ١٩٣٧ أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تتراوح من ١٢ ساعة فى الأصناف المبكرة إلى ١٥ ساعة فى الأصناف المتأخرة . وقد وجد بعد ذلك أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تختلف من ١١ إلى ١٦ ساعة فى الأصناف المختلفة .

وبرغم أن بعض المصادر تقسم أصناف البصل إلى قصيرة النهار ، وطويلة النهار حسب طول الفترة الضوئية الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال .. إلا أن التسمية تعد خاطئة ، فكل أصناف البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ؛ فهى لاتكون أبصالاً إذا زاد طول الليل عن حد معين ، بينما تكون بعض الأصناف أقدر من غيرها على تكوين الأبصال فى النهار القصير نسبيا .

وإذا لم تتعرض نباتات البصل للحد الأدنى من الفترة الضوئية الحرجة ، فإنها تستمر فى النمو الخضرى دون أن تكون أبصالاً ، ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج البصل الأخضر بزراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق لاتتوفر فيها احتياجاتها من الفترة الضوئية . وعلى العكس من ذلك .. نجد أن تعريض نباتات البصل – فى وقت مبكر من نموها – لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال ، يدفعها إلى تكوين الأبصال مبكراً قبل أن تكون النباتات مجموعاً خضرياً قوياً ، ويؤدى ذلك إلى تكوين أبصال صغيرة . ويستفاد من ذلك فى إنتاج بصيلات التخليل ؛ حيث تزرع الأصناف التى يمكنها تكوين الأبصال فى النهار القصير – نسبيا – فى مناطق ذات نهار أطول من الاحتياجات الضوئية لهذه الأصناف .

وتعتبر الأوراق الصغيرة النامية العضو النباتى الذى يستقبل تأثير الفترة الضوئية الطويلة المحفزة للإزهار .

تأثير شدة الإضاءة

مع أن الفترة الضوئية هى العامل الأساسى المحدد لتكوين الأبصال ، إلا أن شدة الإضاءة قد تحل محل الفترة الضوئية فى نطاق محدود ، فقد تعوض الإضاءة القوية النقص فى طول الفترة الضوئية ، كما قد تعوض الفترة الضوئية الطويلة الانخفاض فى شدة الإضاءة ، ولكن ذلك يتم فى نطاق محدود ؛ حيث لايمكن أن تتكون الأبصال إذا نقصت الفترة الضوئية كثيراً عن الفترة الحرجة مهما ازدادت شدة الإضاءة . كذلك يؤدى نقص شدة الإضاءة إلى تأخير تكوين الأبصال .

تأثير درجة الحرارة على تكوين الأبصال

كان Thompson & Smith عام ١٩٣٨ أول من درس تأثير درجة الحرارة على تكوين الأبصال فى البصل . وقد وجدا أنه بالرغم من أن البصل يتأثر أساساً بطول الفترة الضوئية عند تكوين الأبصال ، إلا أن الحرارة المرتفعة نسبيا كانت ضرورية أيضاً ؛ وإذ لم تتكون الأبصال فى النهار الطويل عندما كانت درجة الحرارة أقل من ١٥,٥° م . وقد تراوح المجال الحرارى المناسب من ١٥,٥ - ٢٦,٦° م ، وكانت أفضل درجة حرارة من ٢١,١ - ٢٦,٦° م.

هذا .. ويؤدى الانخفاض فى درجة الحرارة إلى تأخير تكوين الأبصال ، وقد يصل التأخير إلى ٣ أو ٤ أسابيع . ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج الأصناف التى يلزمها نهار قصير لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهار طويل ، وذلك بزراعتها على التلال المرتفعة ؛ حيث تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً ؛ ففى هذه الظروف تكون النباتات نموا خضريا جيدا قبل أن تتجه نحو تكوين الأبصال . أما إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة ، فإنها تتجه نحو تكوين الأبصال فى وقت مبكر قبل أن تكون نمواً خضرياً جيداً ؛ وبذا تتكون أبصال صغيرة الحجم . ومن ناحية أخرى .. فإن الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة إلى ٤٠° م يمنع تكوين الأبصال ، وهو مايحدث فى المناطق الاستوائية .

تأثير عمر النبات على تكوين الأبصال

وجد أن سرعة تكوين الأبصال تزداد بزيادة عمر النبات . وقد تبين أن النباتات لاتكون أبصالاً قبل أن تتكون بها أربع أوراق خضرية ، كما تبين - عند إزالة أوراق من نباتات تختلف فى العمر - أن عمر النبات ــ وليس المسطح الورقى ــ هو العامل المؤثر على استجابة النبات للفترة الضوئية الطويلة .

تأثير حجم النمو النباتى على تكوين الأبصال

برغم أن نباتات البصل يمكنها أن تبدأ فى تكوين الأبصال ، وهى فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى ، وذلك إذا كانت الفترة الضوئية أعلى بكثير من الفترة الحرجة للصنف ، إلا أنه يوجد فى معظم الحالات حد أدنى للنمو النباتى ، الذى يمكن أن يبدأ معه تكوين الأبصال عند توفر الظروف المناسبة من فترة ضوئية ودرجة حرارة . وكلما ازداد حجم النبات عند بداية تكوين الأبصال ازداد حجم البصلة المتكونة ؛ فالنباتات النامية من بصيلات كبيرة تبدأ فى تكوين الأبصال مبكرة عن النباتات النامية من بصيلات أصغر . وبصفة عامة .. نجد أن النباتات الناتجة من زراعة بصيلات تكون أسرع فى تكوين الأبصال من تلك التى تنتج من زراعة شتلات ، وهذه بدورها تكون أسرع فى تكوين الأبصال من تلك التى تنتج من الزراعة بالبذور مباشرة .

تأثير التسميد الآزوتى على تكوين الأبصال

عندما يكون طول النهار أقل قليلاً من الفترة الضوئية الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال .. فإن نقص عنصر النيتروجين يعوض النقص فى الفترة الضوئية ، وتتجه النباتات نحو تكوين الأبصال ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً . وعلى الجانب الآخر .. فإن وفرة التسميد الأزوتى بدرجة أكبر من حاجة النبات تؤدى إلى تأخير تكوين الأبصال

تأثير المعاملة بمنظمات النمو على تكوين الأبصال

وجد أن معاملة نباتات البصل مرة ، أوعدة مرات بالإيثيفون Ethephon بتركيز ٥٠٠ ، أو ١٠٠٠ ، أو ٥٠٠٠ ، أو ١٠٠٠٠ جزء فى المليون قد أدت إلى تبكير إنتاج الأبصال ، وزيادة سرعة التبصيل فى فترات ضوئية أقل من الفترات الحرجة لتكوين الأبصال فى جميع الأصناف التى درست سواء أكانت مبكرة النضج ، أم متوسطة أم متأخرة . وكانت أكبر التركيزات فاعلية هى ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، ولكنها أحدثت أيضاً نقصاً فى نمو الأوراق ، وفى حجم البصلة . وقد كان تكرار رش الأوراق بمنظم النمو ضرورياً لاستمرار زيادة البصلة فى الحجم تحت ظروف النهار القصير .

الإزهار والإزهار المبكر

يهتم كل من منتج البصل ومنتج بذور البصل بظاهرة الإزهار flowering؛ فعند إنتاج البذور يلزم تهيئة الظروف التى تشجع على الإزهار لزيادة محصول البذور ، أما عند إنتاج محصول الأبصال .. فإنه يلزم تجنب كافة الظروف التى تشجع النباتات على الإزهار ؛ وذلك لأن النباتات التى تتجه نحو الإزهار قبل أن تكون أبصالا تجارية تفقد قيمتها الاقتصادية . ويطلق على هذه الظاهرة اسم الإزهار المبكر premature seeding.

يعتبر البصل من الخضروات التي تلزمها معاملة الارتباع vcranlization حتى تزهر ؛ إذ يجب تخزين الأبصال المعدة لاستخدامها كتقاو في حقول إنتاج البذور – في درجة حرارة تتراوح من ٥ – ١٠° م لكي تتهيأ للإزهار . كما يجب أن تتعرض نباتات البصل النامية في الحقل لدرجة حرارة منخفضة نسبياً ، بعد أن تبدأ في تكوين الأبصال حتى تتهيأ للإزهار . [illegible] الشماريخ الزهرية وتكوين النورات .. فإنه يحدث عند ارتفاع درجة الحرارة [illegible] للفترة الضوئية أي دور في تهيئة نباتات البصل للإزهار ، إلا أن الفترة الضوئية الطويلة تسرع من معدل استطالة الشماريخ النورية ، ويظهر هذا التأثير بوضوح عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً وقت نمو الحوامل النورية .

وقد كان Thompson & Smith عام ١٩٣٨ أول من أشار إلى أهمية درجة الحرارة المنخفضة في إزهار البصل ؛ فقد وجدا أن نباتات البصل لا تزهر إذا كانت نامية في درجة حرارة مرتفعة كان مقدارها ٢١,١ – ٢٦,٦° م ، وذلك بغض النظر عما إذا كانت الفترة الضوئية قصيرة (٩ [illegible] ساعة) ، أم طويلة (١٥ ساعة) ، بينما أزهرت النباتات عندما كانت نامية في درجة حرارة منخفضة [illegible] سواء أكانت الفترة الضوئية قصيرة [illegible]

[illegible] Heath [illegible] عام ١٩٤٣ [illegible] درجة الحرارة المنخفضة هي [illegible] البصل للإزهار [illegible] الفترة الضوئية الطويلة [illegible] النورية [illegible] أن أصناف [illegible] [illegible] الإزهار [illegible]

[illegible]

العوامل المؤثرة على الإزهار [illegible]

يتأثر الإزهار في البصل بالعوامل [illegible]

١ – درجة الحرارة التي [illegible]

[illegible] Thompson & Smith [illegible] درجة حرارة [illegible]

٥,٥ – [illegible] ٢١,١° م [illegible] نسبة من الإزهار [illegible]

سبق تخزينها في درجة حرارة ٤,٤° م ، ثم تلاها [illegible]

صفر° م [illegible] معاملة التخزين في درجة حرارة [illegible]

لتخزين البصيلات المعدة لاستعمالها كتقاو هي درجة [illegible]

بصورة جيدة ، بينما لم ينتج عنه سوى نسبة ضئيلة من الإزهار [illegible]

٢ ــ حجم البصيلات المستخدمة كتقاو :

تعطي البصيلات الكبيرة دائما نسبة أعلى من حالات الإزهار المبكر ؛ لذا ينصح بعدم استعمال البصيلات التى يزيد قطرها على ٢,٥ سم كتقاو . ويفضل ألا يزيد قطر البصيلة على ٢ سم .

٣ ــ حجم الشتلات :

توصل Hawthorn منذ عام ١٩٣٨ إلى أن شتلات البصل الكبيرة الحجم تميل إلى إعطاء نسبة أعلى من النباتات التى تتجه نحو الإزهار المبكر عن الشتلات الصغيرة أو المتوسطة الحجم . وقد تأيّد ذلك بأبحاث Davis & Jones عام ١٩٤٤ ، والمبينة فى جدول (٢٧ ــ ٤) .

جدول (٢٧ - ٤) : تأثير قطر الشتلة بالمليمتر عند قاعدة النبات على نسبة الإزهار المبكر فى صنف البصل جرانو Grano .

قطر الشتلة بالمليمتر عند قاعدة النبات	النسبة المئوية للنباتات المزهرة
أقل من ٣,١	صفر
٣,١ ــ ٦,٣	١,٤
٦,٣ ــ ٩,٣	٣٦,٠
٩,٣ ــ ١٢,٥	٧٣,٤
١٢,٥ ــ ١٥,٦	٨٥,٢
١٥,٦ ــ ١٨,٨	٨٨,٢
١٨,٨ ــ ٢١,٩	٩٧,٢
٢١,٩ ــ ٢٥,٠	١٠٠,٠

٤ ــ حجم النمو النباتى :

تعمل جميع العوامل التى تشجع على النمو السريع للنباتات قبل حلول الجو البارد على زيادة نسبة الإزهار المبكر ؛ وذلك بسبب أن نباتات البصل تمر بفترة حداثة لا تستجيب خلالها للحرارة المنخفضة . ولكى يكون التعرض للحرارة المنخفضة مؤثرا على تهيئة النباتات للإزهار .. فلا بد أن يحدث ذلك بعد أن تكون النباتات قد بدأت فى تكوين الأبصال . وكقاعدة عامة نجد أن النباتات التى يقل قطرها عن ٧ مم والبصيلات التى يقل قطرها عن ١,٣ سم ليست حساسة للمعاملات الحرارية التى تؤدى إلى الإزهار ، وتزداد هذه الحساسية بزيادة حجم النبات أو البصيلة عن ذلك .

٥ ــ موسم الزراعة ودرجات الحرارة السائدة :

تزداد نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الشتوية عما فى الزراعات الصيفية ؛ وذلك لأن نباتات الزراعات الصيفية لا تتعرض لدرجات الحرارة المنخفضة بالقدر الذى يكفى لتهيئتها للإزهار ، كما أن تعرضها للحرارة المنخفضة يكون فى المراحل المبكرة من نموها ، وهى مازالت فى مرحلة الحداثة ؛ ولهذا السبب تزداد ظاهرة الإزهار المبكر فى الوجه القبلى عنها فى الوجه البحرى ؛ حيث تتعرض نباتات الزراعات الشتوية فى الوجه القبلى لدرجات الحرارة المنخفضة فى المراحل المتأخرة من نموها ، كما تزداد نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الصيفية عندما يكون الربيع طويلا وبارداً عما لو كان قصيراً ودافئاً . وبالمقارنة .. فإن نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الخريفية تكون أعلى عندما يكون الخريف دافئاً ، وعندما تكون النباتات مسمدة جيدا ؛ ففى هذه الظروف تنمو النباتات بصورة جيدة قبل حلول الجو البارد ، وتصبح أكثر حساسية لمعاملة الارتباع . وعلى العكس من ذلك يندر أن يحدث إزهار مبكر عندما يكون الخريف بارداً والربيع دافئاً .

ونجد كذلك أن جميع العوامل التى تزيد من تعرض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة تؤدى إلى زيادة نسبة الإزهار المبكر . ومن أمثلة هذه العوامل مايلى :

أ) الزراعة على الريشة الشمالية للخطوط ؛ حيث تتعرض النباتات للأشعة الشمسية بدرجة أقل ، وللهواء البارد بدرجة أكبر .

ب) الزراعة فى الأراضى الثقيلة ؛ وذلك لأنها لاتدفأ بسرعة ؛ لاحتفاظها بقدر كبير من الرطوبة .

جـ) الزراعة فى الأراضى الرديئة الصرف لنفس السبب السابق .

٦ - الأصناف :

توجد اختلافات وراثية بين أصناف البصل فى ميلها نحو الإزهار المبكر . ويمكن تقسيم الأصناف إلى مجموعتين كمايلى :

أ) أصناف بطيئة فى اتجاهها نحو الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها : إيرلى جرانو ، وتكساس إيرلى جرانو ، وسان واكين ، وإيتاليان رد .

ب) أصناف سريعة فى اتجاهها نحو الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها : سويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش ، وجرانكس ، وكريستال واكس ، ويلوبرمودا ، وإكسل ، وهوايت جرانكس ، وهوايت كريول ، ورد كريول .

سكون الأبصال

وجد أن أبصال البصل تمر بفترة سكون قصيرة تفقد فيها الأبصال القدرة على تكوين بادئات أوراق جديدة ؛ ففى صنف البصل إكسيل Excel استمر تكوين بادئات الأوراق خلال كل مراحل نمو النبات فى الحقل ، وحتى قبل أن تتدلى أوراق النباتات لأسفل بنحو ٢٠ يوماً ، ثم دخلت النباتات بعد ذلك فى مرحلة سكون ، توقف خلالها تكوين بادئات أوراق جديدة ، واستمرت هذه المرحلة حتى بعد الحصاد بفترة لم تتعد أسبوعاً ، وتلت ذلك استعادة النباتات لقدرتها على تكوين بادئات أوراق جديدة ، وانتهاء حالة السكون . وقد تكونت بادئات الأوراق فى صنف البصل إكسيل بمعدل ورقة واحدة أسبوعيا أثناء فترة النمو الحقلى حتى بداية مرحلة السكون . أما بعد انتهاء حالة السكون فقد تكونت بادئات الأوراق فى المخازن بمعدل ورقة واحدة جديدة كل أسبوعين فى درجة حرارة ١٥° م ، وكل ٤ أسابيع فى درجة حرارة صفر أو ٣٠° م .

مما تقدم يستدل على أن السكون فى البصل يبدأ قبل الحصاد بنحو ٢٠ يوماً ، ويستمر إلى ما بعد الحصاد بمدة أقصاها أسبوع واحد ، وأن حالة السكون تتميز بعدم مقدرة النبات على تكوين بادئات أوراق جديدة ، إلا أن خلايا القمة النامية لساق نبات البصل تستمر فى الانقسام أثناء فترة السكون .

وتجدر الإشارة إلى أن التزريع الذى يحدث أثناء التخزين (والذى يكون أسرع فى درجة حرارة ١٥° م منه فى درجة حرارة صفر أو ٣٠° م) لايرجع إلى بزوغ الأوراق التى تكونت بادئاتها أثناء التخزين ، وإنما يرجع إلى استطالة الأوراق التى تكونت بادئاتها قبل الحصاد . هذا ولاتمر جذور البصل بفترة سكون ، حيث يمكن للأبصال أن تبدأ فى تكوين جذور جديدة فى أى وقت من حياة النبات فى الحقل ، وبعد الحصاد مباشرة قبل ظهور أى تزريع بالأبصال طالما كانت الظروف البيئية مناسبة لتكوين الجذور .

صفات الجودة

الحرافة

تعد الحرافة من أهم الصفات المميزة للبصل ، وهى صفة تتوقف على محتوى الأبصال من المواد الكبريتية القابلة للتطاير ، وترتبط إيجابياً معها ، كما أنها ترتبط إيجابياً كذلك بمحتوى الأبصال من المادة الجافة ، إلا أن المواد الكبريتية القابلة للتطاير - المسئولة عن الحرافة - تشكل جزءاً من المادة الجافة ، وتزيد بزيادتها .

وقد وجد أن الحرافة تزداد بزيادة مقدرة الأبصال على التخزين ، وبزيادة فترة التخزين ، إلا أن ذلك يرتبط بنسبة المادة الجافة ؛ إذ تزيد قدرة الأبصال على التخزين بزيادة محتواها من المادة الجافة ،

كما أن الفقد الرطوبى الذى يحدث أثناء التخزين يؤدى إلى زيادة نسبية فى نسبة المادة الجافة . هذا .. وتتأثر حرافة الأبصال بالعوامل التالية :

١ - الرطوبة الأرضية : تقل الحرافة مع زيادة الرى أو كثرة الأمطار .

٢ - درجة الحرارة : تزداد الحرافة مع ارتفاع درجة الحرارة .

٣ - قوام التربة : تقل الحرافة فى الأراضى الخفيفة عنها فى الأراضى الثقيلة .

٤ - موعد الحصاد : تزداد الحرافة تدريجياً مع تقدم النبات فى العمر حتى نضج الأبصال ، وتكون الحرافة أعلى مايمكن عندما تبدأ أوراق النبات فى التهدل لأسفل . ويؤدى ترك الأبصال فى الحقل بعد ذلك دون حصاد إلى نقص حرافتها .

المادة الجافة

تختلف نسبة المادة الجافة فى الأصناف المختلفة من البصل من ٤٠ - ٢٥٪ ، وهى فى الأصناف المصرية كمايلى : الصعيدى : ٧ - ٨٪ ، البحيرى وجيزة ٦ : ١٠ - ١٣٪ ، جيزة ٦ محسن : ١٢ - ١٤٪ .

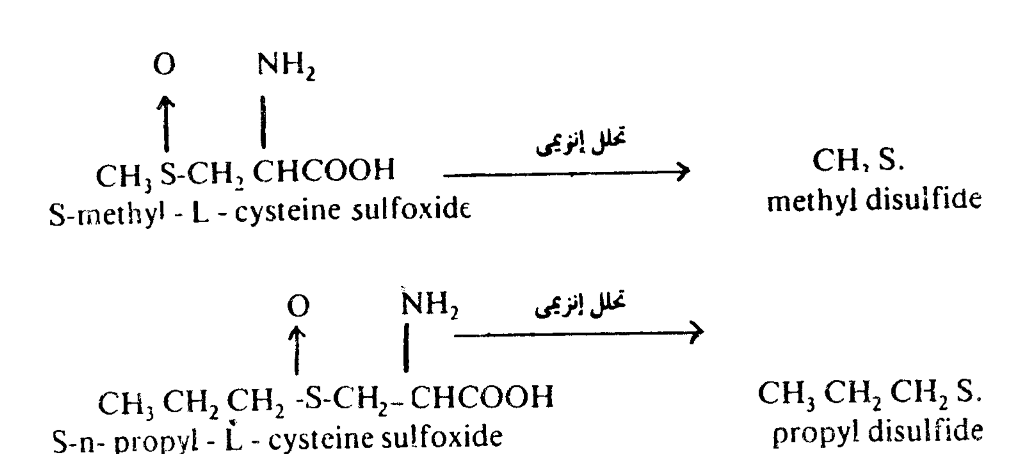
هذا .. ويزداد تركيز المادة الجافة بالأبصال من خارج البصلة نحو الداخل ، ومن قمة البصلة نحو قاعدتها . ويوجد ارتباط كبير بين نسبة المادة الجافة فى البصلة ، ونسبة المواد الصلبة الكلية المقدرة بالرفراكتومتر .

الطعم والنكهة

حظيت دراسة النكهة والطعم فى البصل بدراسات عديدة أثبتت أن النكهة المميزة للبصل ترجع إلى مركبات كبريتية معينة ، تتكون بفعل تفاعلات إنزيمية لا تحدث إلا بعد جرح البصلة ، أو بعد حدوث ضرر لأنسجتها . وتؤدى هذه التفاعلات إلى إنتاج ثلاثة مركبات تعطى البصل نكهته المميزة ، وهى : ميثيل داى سلفيد methyl disulfide ، وبروبيل داى سلفيد propyl disulfide ، وميثيل بروبيل داى سلفيد methyl propyl disulfide (شكل ٢٧ - ٣) .

وقد أمكن التعرف على عديد من المركبات المتطايرة volatile substances ، وفيما يلى قائمة ببعض المركبات :

formaldehyde	Methyl mercaptan
Acetaldehyde	Propyl mercaptan
Acetone	Hydrogen sulfide



شكل (٢٧ ــ ٣) : التفاعلات الإنزيمية التى تؤدى إلى إنتاج المركبات المسئولة عن النكهة المميزة للبصل وهى المركبات التى توجد على اليمين بالشكل .

Methyl sulfide	Methylethyl ketone
Methyl disulfide	Ethanol
Propyl disulfide	n-propanol
Methyl propyl disulfide	2-propanol
Methyl propenyl disulfide	n-butanol
Propyl propenyl disulfide	2-methyl-2-buten-1-al
Methyl trisulfide	2-methyl-2-penten-1-al
Propyl trisulfide	

وتعد مركبات السلفيدز sulfides هى المسئولة عن النكهة المميزة للبصل . وقد وجدت بعض الاختلافات فى المركبات المتطايرة بين البصل ، ومحاصيل الخضر الأخرى التابعة للجنس Allium إلا أن أكثر هذه الاختلافات كانت كمية .

اللـــون

يرجع وجود اللون الأحمر فى حراشيف البصل الخارجية إلى صبغات الأنثوسيانين anthocyanin ، وهى جلوكوسيدات السياندين glucosides of cyanidin . أما الصبغة الصفراء فتتكون – أساساً –

من فلافونول flavonol اسمه كويرسيتين quercetin . وقد يرجع اللون البنى إلى تأكسد حامض البروتوكاتيكوك protocatechuic acid إلى مواد شبه تانينية .

العيوب الفسيولوجية

الرقبة السميكة

تعد الرقبة السميكة thick necks من العيوب الفسيولوجية الهامة التى تخفض القيمة الاقتصادية للأبصال ، وتضعف قدرتها التخزينية ، وتزيد من قابليتها للإصابة بأمراض المخازن التى تؤدى إلى تعفنها ، وتبدو أعناق الأبصال المصابة بهذه العيوب الفسيولوجية وقد تضخمت بشكل غير عادى . وقد يصل قطر العنق فى الأبصال المصابة إلى ١,٥ – ٢,٥ سم ، وتظهر هذه الحالة فى الظروف التى تشجع على استمرار النمو الخضرى ، وتكوين أوراق جديدة حتى وقت متأخر قبيل الحصاد ، فهذه الأوراق تكون قائمة نضرة عند الحصاد ؛ ومن ثم تكون رقبة البصلة سميكة . وبالمقارنة .. فإن البصلة العادية تنضج بصورة طبيعية ، ويتوقف النبات عن تكوين أوراق جديدة ، وتذبل أوراق النبات بصورة تدريجية ، وتضعف فى منطقة الرقبة ؛ مما يؤدى إلى ميلها نحو الأرض ، وانكماشها بدرجة تؤدى إلى تكوين رقبة رفيعة مغلقة بصورة جيدة .

وأهم العوامل التى تؤدى إلى ظهور هذا العيب الفسيولوجى مايلى :

١ – زيادة التسميد الأزوتى فى نهاية موسم النمو ؛ مما يشجع على استمرار النمو الخضرى قبيل الحصاد .

٢ – موت أوراق النبات فى مرحلة مبكرة من النمو بفعل الإصابة بالتربس أو بالبياض الزغبى ؛ مما يؤدى إلى استمرار تكون أوراق جديدة لاتنكمش عند الحصاد .

٣ – زراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهار قصير نسبيا .

الأبصال المزدوجة

تعتبر الأبصال المزدوجة Double bulbs ظاهرة وراثية ، حيث تختلف نسبتها من صنف لآخر ، ولكنها تتأثر أيضاً بعديد من العوامل الأخرى ؛ فتعد بذلك من العيوب الفسيولوجية ، وأهم العوامل التى تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة هى مايلى :

١ – زيادة مسافة الزراعة .

٢ – استعمال شتلات كبيرة الحجم فى الزراعة .

٣ – زيادة معدلات التسميد الأزوتى .

٤ – عدم انتظام الرى فتزيد نسبة الأبصال المزدوجة عند تعطيش النباتات ثم ريها جيداً .

٥ – عدم انتظام درجات الحرارة ؛ إذ تزيد نسبة الأبصال المزدوجة عند تعرض النباتات لجو معتدل ، ثم لجو بارد فى المراحل المتقدمة من نموها .

لفحة الشمس

يؤدى تعرض الأبصال الحديثة الحصاد ، أو غير الناضجة لأشعة الشمس القوية إلى إصابتها بلفحة الشمس Sunscald، وهو عيب فسيولوجى تتركز أعراضه فى موت الأنسجة فى جزء البصلة المعرض للأشعة القوية ، وتصبح هذه الأنسجة بعد ذلك طريّة ومنزلقة ، ثم تفقد نسبة عالية من رطوبتها بالتبخير ، وتصبح المنطقة المصابة جلدية وغائرة وبيضاء اللون . ويتراوح قطر منطقة الإصابة عادة من ١,٥ – ٤ سم . هذا .. وتحدث الإصابة بلفحة الشمس غالبا عند الحصاد إذا تعرضت الأبصال قبل معالجتها – وهى مازالت زائدة الرطوبة – لدرجات حرارة عالية وإضاءة قوية . وتتعرض الأبصال المصابة بلفحة الشمس للإصابة بالبكتيريا والفطريات التى تسبب العفن فى المخازن ، خاصة البكتيريا التى تسبب العفن الطرى البكتيرى .

الاخضـرار

تظهر أعراض الاخضرار Greening عند تعرض البصلة للضوء ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم بعده ؛ حيث يؤدى ذلك إلى تكون الكلوروفيل ، وظهور لون أخضر فى الأنسجة المعرضة للضوء ، كما تكون هذه الأنسجة مرة الطعم قليلاً . هذا .. ولايصاحب الاخضرار أية أعراض أخرى .

أضرار التجمد

يتجمد البصل فى درجة حرارة – ١,١° م . ومع إمكانية تعرض البصل الموجود فى المخازن لدرجة حرارة تصل إلى – ٣,٩° م دون أن يتجمد ، إلا أن حدوث أقل حركة يمكن أن يؤدى إلى تجمده فى الحال . وتعرف هذه الظاهرة باسم تحت التبريد undercooling، وهى ظاهرة لايمكن أن تحدث للبصل أثناء الشحن ؛ بسبب تعرضه للاهتزاز المستمر .

يؤدى التجمد إلى جعل الأنسجة المصابة مائية المظهر ، ويتوقف مقدار الأنسجة التى تتعرض للضرر على مدة بقاء الأبصال فى درجة حرارة التجمد ، فإن كانت المدة قصيرة ، فإن الأنسجة الخارجية فقط هى التى تتأثر . ومع ازدياد فترة التعرض للحرارة المنخفضة نجد أن الأبصال تمتد إلى الأوراق الداخلية أيضا . هذا .. وتظهر أعراض الإصابة فى المقطع العرضى للبصلة على شكل

حلقات ؛ وذلك لأن قواعد الأوراق المكونة للبصلة تغلق بعضها البعض ، وعندما تحدث الإصابة فإنها تشمل كل الورقة ، ثم تمتد إلى الورقة التالية ، وهكذا .

أضرار التعرض لغاز الأمونيا

تتفاعل أبخرة الأمونيا المتسربة من أجهزة التبريد مع الصبغات التى توجد فى الحراشيف الخارجية للأبصال ، وينتج عن هذا التفاعل تكوين صبغات لونها بنى فى الأبصال الصفراء ، وأخضر قاتم ضارب إلى الاسوداد فى الأبصال الحمراء ، وأصفر ضارب إلى الخضرة فى الأبصال البيضاء . وقد تمتد الإصابة إلى الأنسجة اللحمية الداخلية وتجعلها مائية ؛ مما يفقد الأبصال قيمتها الاقتصادية .

ولاتتأثر شدة الأضرار التى تحدثها الأمونيا بدرجة حرارة التخزين ، إلا أنها تزداد مع ازدياد الرطوبة النسبية . وتزداد الإصابة إذا تعرضت الأبصال لبخار الأمونيا بتركيز يقل عن ١٪ لمدة ٢٤ ساعة أو أكثر . أما فى التركيزات الأعلى من ذلك .. فإن الأعراض تظهر فى خلال دقائق معدودة .

النضج والحصاد

تتراوح المدة اللازمة لنضج البصل الفتيل من ٥ - ٧ أشهر من زراعة البذور ، أو نحو ٣ - ٥ أشهر من الشتل . ويتوقف طول هذه الفترة على العوامل التالية :

١ - الصنف : تتراوح المدة من زراعة البذور إلى النضج فى الأصناف المصرية من ١٩٠ يوماً فى الصنف جيزة ٦ إلى ٢٥٠ يوماً فى البصل البحيرى .

٢ - طول الفترة الضوئية : حيث تؤدى زيادتها إلى إسراع النضج .

٣ - درجة الحرارة: تؤدى زيادتها إلى إسراع النضج .

٤ - قوام التربة : فيكون النضج أسرع فى الأراضى الخفيفة .

٥ - الرطوبة الأرضية : يؤدى نقصها إلى إسراع النضج .

٦ - الأزوت ؛ حيث يتأخر النضج مع وفرة العنصر .

يتوقف نمو الجذور والأوراق عند النضج ، بينما يستمر انتقال المواد الغذائية من الأبصال الأنبوبية ، ومن الساق الكاذبة إلى الأبصال ، ويؤدى استمرار ذلك إل طراوة أنسجة الساق الكاذبة ، ثم ميل الأنصال الأنبوبية نحو الأرض . هذا .. ولاتنضج كل الأبصال فى الحقل فى وقت واحد ، وإنما يظهر تفاوت طفيف فيما بينها ، ويرجع ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية التى تتعرض لها النباتات فى الحقل ، كما قد توجد اختلافات وراثية بين نباتات الصنف الواحد فى هذا الشأن .

وأهم علامات النضج فى البصل هى :

١ – طراوة أنسجة السوق الكاذبة ، وانحناء الأوراق لأسفل .

٢ – بدء جفاف المجموع الخضرى .

٣ – جفاف الجذور .

وينضج البصل فى مناطق الإنتاج المختلفة فى مصر فى المواعيد التالية :

١ – الوجه القبلى : البصل الخريفى فى ديسمبر ويناير وفبراير ، والبصل الشتوى فى فبراير ومارس .

٢ – مصر الوسطى : البصل المقور فى يناير وفبراير .

٣ – الوجه البحرى : البصل الشتوى فى مايو ويونيو ، والبصل الصيفى فى يونيو .

يعد أنسب موعد لتقليع نباتات البصل هو عندما تميل نحو ٥٠٪ من أوراق النباتات لأسفل ، ومع ذلك فالحصاد يجرى عادة عندما تميل من ١٠٪ إلى ١٠٠٪ من أوراق النبات . ويتأثر الموعد المناسب للحصاد إلى حد كبير بدرجة الحرارة السائدة وقت الحصاد ؛ فعندما تكون درجة الحرارة مرتفعة يفضل الحصاد عند ميل نحو ٢٥٪ من الأوراق لأسفل . وعندما يكون الجو بادراً يفضل الانتظار لحين ميل نحو ٥٠٪ من الأوراق . وأحيانا ميل كل الأوراق .

تتركز أهم مساوىء التبكير فى الحصاد عن الموعد المناسب فى عدم اكتمال انتقال المواد الغذائية من الأنصال الأنبوبية ، والسوق الكاذبة إلى الأبصال ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول ، كما أن التقليع المبكر تصاحبه زيادة فى نسبة الرطوبة فى الأبصال ؛ مما يتطلب فترة أطول لإجراء عملية العلاج التجفيفى . وتكون الصفات التخزينية لهذه الأبصال رديئة ؛ فتقلّ قدرتها على التخزين ، وتصاب بالأمراض بسهولة ، وتكون أعناقها سميكة وصلبة ، وتتعرض للتزريع أثناء التداول والتخزين .

هذا وقد تُقلّع الأبصال بنمواتها الخضرية ، ثم تترك فى الحقل وهى مكومة فى خطوط تسمى Windrows بطريقة تسمح بتغطية الأبصال بالعروش ؛ حتى لاتتعرض للإصابة بلسعة الشمس ؛ وتترك النباتات على هذا الوضع لحين جفاف الأوراق ، وهو الأمر الذى يتطلب من ٣ – ١٤ يوماً حسب درجة الحرارة ، وتحتوى الأبصال التى تقلع بهذه الطريقة على نسبة أعلى من المادة الجافة عن مثيلاتها التى تزال منها النموات الخضرية قبل الحصاد ؛ وربما يرجع ذلك إلى أن الأبصال التى تُقلّع بنمواتها تفقد كميات أكبر من الماء ، كما قد تنتقل إليها المواد الغذائية من الأوراق قبل جفافها . وتقطع الأوراق بعد جفافها إما يدوياً وإما آلياً ، ويترك فقط من ١,٥ – ٢,٥ سم من أعناق الأوراق ؛ للمساعدة على غلق أعناق الأبصال جيدا ؛ فلا تتعرض للإصابة بأمراض العفن .

العلاج التجفيفى

يقصد بالعلاج التجفيفى ، أو المعالجة ، أو (التسميط) Curing العملية التى تجرى بغرض التخلص من الرطوبة الزائدة فى الأبصال ، مع تجفيف رقبة البصلة وحراشيفها الخارجية . وهى عملية ضرورية لاغنى عنها فى حالة تخزين المحصول ، أو شحنه لمسافات بعيدة ، أو حتى فى حالة إعداده للتسويق الطازج ؛ و ذلك لأن المعالجة تقلل من فرصة الإصابة بالأمراض ، خاصة مرض عفن الرقبة .

وتجرى عملية العلاج التجفيفى فى مصر بعد الحصاد مباشرة ، وهو الذى يجرى عند رقاد عروش حوالى ٥٠٪ من النباتات فى الحقل . وتتم المعالجة بنقل النباتات إلى مكان جيد التهوية مظلل ؛ حيث توضع فوق بعضها البعض بارتفاع نصف متر فى (مراود) ، مع تغطية الأبصال بأوراق النباتات ؛ حتى لاتتعرض للإصابة بلفحة الشمس . وتترك الأبصال على هذا الوضع لمدة ٢ - ٣ أسابيع . ويقوم المزارعون بقطع المجموع الخضرى والجذرى بعد الحصاد مباشرة ، ثم تترك الأبصال (منشورة) على هيئة (مسطاح) لبضعة أيام وهى معرضة للشمس ، ولكن لاينصح بزيادة مدة التعريض للشمس لأكثر من يومين ؛ حتى لاتصاب الأبصال بلفحة الشمس .

كما يقوم بعض مزارعى الوجه القبلى بمعالجة البصل بطريقة التسميط ، وهى طريقة تتضمن المعالجة ، مع التخزين المؤقت إلى أن تتحسن الأسعار . ويجرى ذلك بوضع النباتات رأسية ومتجاورة فى صفوف (مراود) مستطيلة ضيقة فى جزء من الحقل ، وتغطى جوانب المراود بالتراب ، مع الحرص على تغطية كل الأبصال الظاهرة ، وترك المجموع الخضرى معرضا للشمس والهواء . وتترك النباتات على هذا الوضع إلى أن يجف المجموع الخضرى ، أو إلى أن تتحسن الأسعار ؛ حيث يزال التراب ، ثم تقطع الأوراق والجذور .

تتوقف فترة العلاج التجفيفى على الظروف الجوية السائدة وقت الحصاد . ونظرا لجفاف الجو ، وارتفاع درجة الحرارة أثناء وقت الحصاد فى مصر ، لذا .. فإن عملية المعالجة لاتستغرق أكثر من ٢ - ٣ أسابيع ، إلا أن هذه الفترة تزداد إلى ٤ أسابيع فى المناطق الأكثر برودة ، أو الأكثر رطوبة . وقد يتطلب الأمر تعبئة البصل فى أجولة واسعة المسام ، ثم يترك فى مخازن يمر فيها تيار من الهواء الدافىء الذى تبلغ درجة حرارته ٤٨° م لمدة ١٦ ساعة ، وذلك إن لم تسمح الظروف الجوية بإجراء عملية المعالجة .

وتبدأ عملية العلاج التجفيفى فى كاليفورنيا قبل الحصاد ، وذلك بمنع الرى (وهو الإجراء الذى يتبع فى مصر أيضا) ، وتقطيع الجذور تحت الأبصال ؛ مما يؤدى إلى الإسراع بعملية المعالجة ، كما أن ترك البصل فى الحقل بعد تقليعه هو فى واقع الأمر عملية معالجة ، ومن المعالجة كذلك أن يترك البصل فى الحقل فى أجولة ، أو فى عبوات كبيرة جيدة التهوية ، ويعد ذلك كله كافيا إذا كانت الظروف الجوية من حرارة ورطوبة مناسبة لإجراء هذه العملية .

أما إذا أجرى الحصاد قبل إجراء عملية العلاج ، ثم نقلت الأبصال من الحقل قبل معالجتها بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية ، أو انخفاض درجة الحرارة وقت الحصاد ، فإنه لابد فى هذه الحالة من إجراء عملية العلاج التجفيفى ، وذلك بدفع تيار من الهواء الدافىء خلال الأبصال . ويمكن أن تتحمل الأبصال درجة حرارة تصل إلى ٤٦ أو ٤٧° م لمدة ١٢ - ١٤ ساعة ، دون أن يحدث لها أى ضرر . وتجرى المعالجة بدفع تيار من الهواء تبلغ درجة حرارته ٣٢ - ٣٥° م ، بمعدل ١ - ٢ م٣ فى الدقيقة لكل متر مكعب من حيز المخزن ، ويستمر ذلك لمدة ١ - ١٤ يوماً حسب درجة نضج الأبصال عند بدء العلاج ، وإن لم تكن درجة حرارة الهواء مرتفعة إلى هذا الحد ؛ فإنه يمكن إسراع عملية المعالجة بزيادة السرعة التى يدفع بها الهواء فى المخزن . ويستحسن أن تتراوح الرطوبة النسبية للهواء المستخدم من ٦٠ - ٧٠٪ ؛ وذلك لأن الرطوبة النسبية الأقل من ذلك تجعل الحراشيف رديئة اللون ، وتؤدى إلى فقد نسبة كبيرة منها ، بينما تؤدى الرطوبة النسبية الأعلى من ذلك إلى بطء عملية التجفيف ، وزيادة فرصة الإصابة بالأمراض ، ويمكن أن تجرى عملية المعالجة بهذه الطريقة ، بينما يكون البصل معبأ فى عبوات كبيرة جيدة التهوية ، أو موضوعاً على شكل أكوام فى المخزن .

وتعتبر عملية المعالجة مكتملة عندما تصبح رقبة البصلة تامة الالتئام ، وحراشيفها الخارجية تامة الجفاف ، بحيث إنها تعطى صوتاً مميزاً عند احتكاكها ببعضها البعض . وتصل الأبصال إلى هذه الحالة بعد أن تفقد من ٣ - ٥٪ من وزنها .

عمليات الإعداد للتسويق

تعتبر عملية الفرز من أهم عمليات إعداد البصل للتسويق . وهى تبدأ عند الحصاد ؛ حيث يسهل حينئذ فرز واستبعاد الأبصال الحنبوط (أى ذات الحامل النورى) ، كما يستمر الفرز أيضاً بعد المعالجة الحقلية ، وأثناء تعبئة المحصول قبل التسويق ؛ إذ يتم التخلص من الحراشيف الخارجية الساقطة ، والتراب ، وكتل الطين المختلطة بالأبصال ؛ حتى تصبح براقة ونظيفة ، ويلى ذلك إجراء العمليات التالية :

١ - تفرز الأبصال (الحنبوط) ، وتوضع جانبا ؛ ليكون تسويقها مستقلا عن بقية المحصول .

٢ - يجرى تقطيع أعناق الأبصال بسكين ، بحيث يكون القطع فى المنطقة الرخوة ، على أن يترك من العنق من ١,٥ - ٢,٥ سم ؛ وذلك لأن التقطيع الجائر يؤدى إلى تحليق الأبصال ، وقطع جزء منها ، وتعرضها للإصابة بالأمراض والحشرات ، والتلف أثناء التداول ، بينما يعتبر ترك أعناق طويلة نوعاً من الغش التجارى يسىء إلى الصفات التصديرية للأبصال .

٣ - تقطع الجذور أيضا مع الأعناق فى عملية واحدة .

٤ - يتم أثناء ذلك فرز الأبصال بحيث تستبعد منها جميع الأبصال غير المرغوبة ، وهى التى تندرج ضمن الفئات التالية :

أ) الأبصال المزودجة المقفولة doubles، أو (الصندوق) .

ب) الأبصال المزدوجة المفتوحة splits.

جـ) الأبصال المخالفة للون الصنف ، مثل : البيضاء (الشامية) ، والحمراء (الصهبة) .

د) الأبصال ذات الأعناق السميكة thitknecks.

هـ) الأبصال التى كونت شمراخاً زهرياً (الحنبوط) .

و) الأبصال غير المنتظمة الشكل .

ز) الأبصال المتأثرة بالرطوبة الأرضية (الساخنة) أو (العرقانة) .

ح) الأبصال المصابة بلفحة الشمس (المسلوقة) .

ط) الأبصال التى بدأت فى الإنبات (المزرّعة) .

ى) الابصال المكسورة والمجروحة والمقشورة .

ك) الأبصال غير التامة النضج (الخضراء) .

ل) الأبصال المسحوبة (البلحة) .

م) الأبصال المصابة بالأمراض ، والأبصال المتعفنة .

٥ – تنشر بقية الأبصال بعد ذلك فى الحقل فى طبقة رقيقة (مسطاح) لمدة يومين فى الشمس ، حتى يكتمل جفاف الأعناق وقفلها (وهو مايعرف بالتشميع) ، وحتى تأخذ الأبصال لونها الجيد .

٦ – تعبأ بعد ذلك الأبصال الجيدة فى الأجولة المخصصة للبصل ، بحيث لاتكون ناقصة حتى لاتتعرض للتقشير ، ولاتكون مكبوسة بحيث لاتتعرض للاحتكاك الشديد أثناء التداول .

٧ – قد تجرى عملية التدريج قبل التعبئة . ومن أهم مميزات عمليتى الفرز والتدريج مايلى :

أ) سهولة تحديد الأسعار حسب الرتب والحجم .

ب) زيادة صلاحية الأبصال للتخزين .

جـ) خفض تكاليف التعبئة والشحن باستبعاد الأبصال غير الصالحة للتسويق .

د) يمكن خلط الأبصال المتشابهة فى الرتبة والحجم عند الشحن أو التصدير .

التخزين

تتوقف الظروف المناسبة لتخزين البصل على الغرض من التخزين ، وطول فترة التخزين المتوقعة قبل تسويقه .

التغيرات المورفولوجية التى تطرأ على الأبصال أثناء التخزين

يعتبر التزريع ونمو الجذور من أهم التغيرات المورفولوجية التى تطرأ على الأبصال أثناء التخزين .

١ - التزريع :

يحدث التزريع عند تعرض البصل لدرجة معتدلة قدرها ١٥° م (أو من حوالى ١٢ - ١٨° م) ، وتنخفض نسبة التزريع تدريجيا بانخفاض ، أو بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك المدى إلى أن تصبح أقل مايمكن فى درجتى الصفر و٣٠° م . ويبدأ التزريع فى مصر فى شهر نوفمبر ، وتزداد نسبته مع استمرار مدة التخزين . وليس للرطوبة النسبية المرتفعة سوى تأثير قليل على تزريع البصل .

ويحدث التزريع نتيجة لاستطالة الأوراق الموجودة فى البصلة من موسم النمو السابق ، وليس نتيجة لتكوين بادئات أوراق جديدة . ويدل ظهور النبت خارج البصلة (أى تزريعها) على أن الاستطالة قد بدأت قبل ذلك ببضعة أسابيع .

٢ - نمو الجذور :

تعتبر الرطوبة النسبية العالية العامل المسئول عن نمو الجذور بالأبصال ؛ إذ تتكون مبادىء جذور جديدة عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، وتنمو الجذور مخترقة الساق القرصية ، وقواعد الأوراق الحرشفية لتعطى البصلة مظهراً كثاً . وتزداد كذلك قوة نمو الجذور فى درجات الحرارة المعتدلة (حوالى ١٥° م) عنه فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك ، إلى أن يصبح نموها أقل مايمكن فى درجتى حرارة الصفر و٣٠° م . كذلك .. فإن جرح الأبصال يشجع على نمو الجذور . هذا .. إلا أن الجذور لاتتكون إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠٪ مهما كانت الظروف الأخرى .

٣ - الفقد الرطوبى وانكماش الأبصال :

يؤدى فقد الرطوبة من الأبصال إلى انكماشها ، ويتوقف معدل فقد الرطوبة على كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية . ويزداد الفقد مع ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية . ويعد التزريع من أهم العوامل التى تؤدى إلى انكماش الأبصال .

٤ - لون الأبصال :

يتأثر لون الأبصال المخزنة بكل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، فيؤدى تعرضها لدرجة

حرارة أعلى من ٣٨° م لأكثر من يومين إلى تلون الحراشيف الخارجية بلون قاتم ضارب إلى السواد ، بينما تحسن الرطوبة النسبية الأعلى من ٧٠٪ من لون الأبصال .

تخزين الأبصال لغرض الاستهلاك

يقتصر التخزين على الأبصال السليمة الناضجة والمعالجة جيداً فقط . أما الأبصال غير الناضجة ، أو غير المعالجة جيداً ، أو ذات الرقبة السميكة ، فإنها تسوّق بعد الحصاد مباشرة ولاتخزن . ومع أن البصل يتحمل التخزين فى درجات الحرارة المرتفعة ، والرطوبة النسبية المعتدلة أكثر من غيره من الخضروات ، إلا أن فترة حفظ البصل بحالة جيدة تزداد عند إجراء التخزين فى درجة حرارة منخفضة ، ورطوبة نسبية منخفضة . وأفضل الظروف للتخزين هى درجة حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية مقدارها ٦٥٪ ؛ حيث يمكن أن تبقى الأبصال بحالة جيدة لمدة تتراوح من ٢ – ٨ أشهر حسب الصنف . وتعتبر الأصناف غير الحريفة ، مثل : أيتاليان رد Italian Red أقل الأصناف قدرة على التخزين ، بينما تعد الأصناف الحريفة ، مثل الأصناف المصرية عامة ، والأصناف : هوايت كريول White Creole ورد كريول Red Creole ، وأوستراليان براون Australian Brown من أكثر الأصناف تحملا للتخزين . وتجدر الإشارة إلى أن بقاء الرطوبة النسبية فى حدود ٦٥٪ يعمل على تقليل إصابة الأبصال بالأمراض ، حتى ولو ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٥ – ٣٥° م ، ولكن فترة التخزين تكون أقل فى هذه الحالة . ويمكن تخزين بعض الأصناف لمدة تقرب من السنة فى درجة حرارة صفر – ٣° م ، ورطوبة نسبية ٤٠٪ أو أقل .

يجب أن تبرد المخازن إلى الرطوبة المطلوبة بصورة تدريجية ، كما يجب دفع تيار من الهواء خلال الأبصال المخزنة ، بمعدل ربع أو نصف م^3 فى الدقيقة لكل متر مكعب من حيّز المخزن ، حتى بعد وصول درجة الحرارة والرطوبة النسبية إلى الحدود المناسبة للتخزين ، كذلك يجب رفع درجة حرارة الثلاجات تدريجياً قبل إخراج البصل منها للتسويق ؛ وذلك حتى لاتتكثف الرطوبة على الأبصال ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم (العرق) sweating ، والتى تؤدى إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض . ويزداد تكثف الرطوبة على الأبصال بزيادة الرطوبة النسبية فى الجو الخارجى وقت إخراج البصل من المخازن ، وبزيادة الفرق فى درجة الحرارة بين المخزن والجو الخارجى .

الطرق المتبعة فى تخزين أبصال الاستهلاك فى مصر

يخزن البصل المعد للاستهلاك فى مصر بإحدى الطرق التالية :

١ – التخزين فى نوّالات :

النوّالة عبارة عن مظلة مسقوفة ، تسمح بدخول الهواء فيها بحريّة ، وتمنع دخول ضوء الشمس المباشر . وهى تتكون غالباً من قوائم خشبية تدعم السقف ، وقد تبنى جدرانها إلى ارتفاع بسيط .

٢ – التخزين تحت جمالونات :

الجمالون عبارة عن مظلة ، يخزن تحتها البصل في أجولة ، توضع على عروق خشبية بعيدة عن الأرض ؛ وذلك حتى لاتتعرض للرطوبة الأرضية . ويتميز التخزين تحت الجمالونات بأن التهوية تكون جيدة ، وأن الأبصال تتعرض لضوء الشمس المباشر .

٣ – التخزين في العنابر :

العنابر عبارة عن غرف معزولة الجدران والأسقف ، ويمكن التحكم في درجة الحرارة والرطوبة النسبية فيها بالتحكم في فتحات التهوية ، وتستخدم بعض المركبات الكيميائية ؛ مثل : كربونات الكالسيوم لامتصاص الرطوبة من جو العنبر بوضعها في طبقات رقيقة في أركان المخزن ، كما يمكن تجفيفها وإعادة استخدامها عدة مرات . وتتم حماية العنابر من القوارض بتغطية فتحات التهوية بشباك من السلك .

ويوضع البصل في المخازن في مصر بإحدى الطرق التالية :

١ – في أكوام :

يكوم البصل في مراود بطول ١٠ م ، وعرض ٥.١ م ، وارتفاع ٧٠ – ١٠٠ سم . وتكون المراود متوازية ، وتفصل بينها مسافة ٥٠ – ١٠٠ سم ، ثم تغطى الأبصال بقش الأرز . ويمكن بهذه الطريقة تخزين نحو ١٠٠٠ طن من البصل في مساحة فدان واحد .

٢ – في القاعات :

تكون الأبصال في طبقات ، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣ أمتار في قاعات مجهزة بمراوح لدفع الهواء لكي يتخلل الأبصال .

٣ – في طبقات :

حيث يكوم البصل في طبقات يفصل بينها قش الأرز ، أو بفواصل خشبية ، أو الدريس .

٤ – في أجولة .

تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ لإنتاج محصول من البصل

يجب مراعاة أن يكون تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ – لإنتاج محصول من البصل – في ظروف تسمح بالمحافظة عليها في صورة جيدة ، على ألا تؤدى هذه الظروف إلى تهيئتها للإزهار ؛ وذلك لأن البصيلات التي يزيد قطرها على ٢,٥ سم تتهيأ للإزهار إذا ماخزنت على درجة حرارة تقل عن ١٠° م لفترة طويلة . أما البصيلات التي يقل قطرها عن ٥.٢ سم فإنها تكون غالباً

فى طور الحداثة ، ولاتستجيب للحرارة المنخفضة ، ويؤدى التخزين فى درجة حرارة شديدة الانخفاض (من صفر إلى – ١° م) إلى خفض نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار بالمقارنة بالتخزين فى درجة حرارة ٢ – ٧° م . ولذا .. فإن أفضل درجة حرارة لتخزين البصيلات هى الصفر المئوى . ومع أن التخزين فى درجة حرارة ٢٧° م لايهيىء البصيلات للإزهار ، كما أن التخزين فى درجة حرارة ٣٠° م لمدة ٨ – ١٧ أسبوعاً يمنع الاتجاه نحو الإزهار ، إلا أن درجات الحرارة المرتفعة هذه تؤدى إلى زيادة معدلات الفقد فى الوزن ، وزيادة نسبة الإصابة بالعفن . أما الرطوبة النسبية ، فإنها يجب أن تتراوح من ٦٥ – ٧٠٪ .

تخزين الأبصال المعدة لاستعمالها كتقاوٍ لإنتاج البذور

تستعمل الأبصال العادية المتوسطة الحجم كتقاوٍ لإنتاج بذور البصل . ويراعى عند تخزين هذه الأبصال أن يكون فى ظروف تحفظها جيداً وأن تهيأها للإزهار فى آن واحد . وقد وُجد أن أنسب درجة حرارة لتهيئة الأبصال للإزهار تتراوح من ٧ – ١٣° م ، إلا أن ذلك المدى لايناسب تخزين الأبصال لفترة طويلة . لذا .. فإنه ينصح عند الرغبة فى تخزين التقاوى المعدة لاستخدامها فى حقول إنتاج البذور – لفترة طويلة – بأن يكون ذلك فى درجة الصفر المئوى من بداية التخزين حتى قبل الزراعة بنحو ٦ أسابيع ؛ حيث ترفع درجة حرارتها خلال الفترة الأخيرة إلى ٧ – ١٣° م ، وتكون الرطوبة النسبية الملائمة للتخزين حوالى ٦٠٪ .

الآفــات

يصاب البصل بأكثر من آفة مختلفة ، تتنوع بين فطريات ، وبكتيريا ، ونيماتودا ، وفيروسات ، ونباتات متطفلة ، وحشرات ، وعناكب . وفيما يلى قائمة بأهم الأمراض التى تصيب البصل فى مصر :

اسم المرض	نوع المسبب	الاسم العلمى للمسبب
العفن القاعدى basal rot	فطر	Fusarium oxysporum
العفن الأسود black mold	فطر	Aspergillus alliaceus & A. niger
العفن الأزرق blue mould rot	فطر	Penicilium spp.
البياض الزغبى downy mildew	فطر	Perenospora destructor
عفن الرقبة neck rot	فطر	Botrytis allii
الجذر الوردى Pink root rot	فطر	Pyrenochaeta trersestris

اسم المرض	نوع المسبب	الاسم العلمى للمسبب
اللطخة الأرجوانية purple blotch	فطر	Alternaria porri
الصدأ rust	فطر	Puccinia porri
الأسوداد smudge	فطر	Colletotrichum circinans
التفحم smut	فطر	Urocystis cepulae
العفن الأبيض white rot	فطر	Sclerotium cepivorum
عفن ريزوبس الطرى rhizopus soft rot	فطر	Rhizopus oryzae
عفن الحراشيف البكتيرى bacterial scale rot	بكتيريا	Pseudomomas allicola & P.cepacia
العفن البكتيرى bacterial rot	بكتيريا	Erwinia carotovora
نيماتودا التقرح Lesion nematode	نيماتودا	Pratylenchulus spp.
النيماتودا الكلوية reniform nematode	نيماتودا	Rotylenchulus reniformis
نيماتودا تعقد الجذور root knot nematode	نيماتودا	Meloidogyne spp.
فيرس تقزم البصل الأصفر onion yellow dearf virus	فيرس	

وبالإضافة إلى ما تقدم ذكره .. فإن البصل يصاب كذلك بذبابة البصل ، وذابة البصل الكبيرة ، وتربس البصل ، وحلم البصل ، وأكاروس البصل .

مراجع مختارة

مرسي ، مصطفى علي ، وكمال محمد الهباشة ، ونعمت عبدالعزيز نور الدين (١٩٧٣) . البصل مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٣١٩ صفحة .

حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٨) . البصل والثوم . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ١٩١ صفحة .

Abdalla, A.A. and L.K. Mann. 1963. Bulb development in the onion (Allium cepa L.) and the effect of storage temperature on bulb set. Hilgardia 35: 85-112.

Hussein, F.N., A. Abd-Elrazik, F.A. Darweish and M.H. Rushdi. 1977. Survey of storage diseases of onion and their incitants in upper Egypt. Egypt. J. Phytopath. 9: 15-21.

Izquierdo, J. and J.N. Corgan. 1980. Onion plant size and timing for ethephon - induced inhibition of bolting. J. Amer, Soc. Hort. Sci. 105: 66-67.

Jones, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onions and their allies. Interscience Pub., Inc., N.Y. 286p.

Jones, H.A., B.A., Perry and G.N. Davis. 1957. Growing the transplant onion crop. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul. No. 1956. 27p.

Seelig, R.A. 1970. Fruit and vegetable facts and pointers: Dry onions. United Fresh Fruit and vegetable Association, Alexandria, Virginia. 22p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit and vegetable facts and pointers: Green onions. United Fresh Fruit and Vegetable Assoication, Alexandria, Va. 4p.

Sobeih, W.Y. and C.J. Wright. 1986. The photoperiodic regulation of bulbing in onions (Allium cepa L.). II. Effects of plant age and size. J. Hort. Sci. 61: 337-341.

Voss, R.E. (Ed.). 1979. Onion production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Priced Pub. No. 4097. 49p.

Walker, J.C. 1959. Onion diseases and their control. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul No. 1060. 26p.

Wright, C.J. and W.Y. Sobeih. 1986. The photoperiodic regulation of bulbing in onions (Allium cepa L.). I. Effects of irradiance. J. Hort. Sci. 61: 331-335.

الفصـــل الثـــامن والعشـــرون

الثـــــوم

يعرف الثوم فى اللغة الإنجليزية باسم garlic، ويطلق عليه الاسم العلمى Allium sativum، ويعد الثوم ثانى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الثومية بعد البصل . ومن المعتقد أن موطن الثوم هو منطقة وسط آسيا ، وقد عرفه قدماء المصريين .

يعد الثوم غنياً بكل من المواد الكربوهيدراتية ، والنياسين ، وعنصر الفوسفور ، كما أنه يحتوى على كميات جيدة من كل من البروتين ، والكالسيوم ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك ، إلا أن الثوم لايستهلك إلا بكميات ضئيلة ؛ لذا فإنه لايعتمد عليه كمصدر لأى من العناصر الغذائية . وقد حظى الثوم بأهمية طبية خاصة ؛ نظراً لما نُسب إليه من فوائد فى هذا المجال . ومن المعروف أن الثوم يحتوى على مادة مضادة للبكتيريا السالبة والموجبة لصبغة جرام تسمى آليسين allicin .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالثوم فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٤٢١٠٠٠ هكتار ، وكانت أكثر الدول زراعة للثوم هى : الصين (٧١٠٠٠ هكتار) ، فالهند (٤١ ألف هكتار) ، فإسبانيا وجمهورية كوريا (٤٠ ألف هكتار لكل منهما) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للثوم هى : مصر (٥ آلاف هكتار) ، فالعراق (٣ آلاف هكتار) ، فسوريا (ألفا هكتار) . ومن بين جميع دول العالم .. كانت أعلى إنتاجية للثوم فى مصر (٤٠,٦ طناً للهكتار) ، ثم فى هايتى (٣٠,٣ طناً للهكتار) ، فالنرويج (٢١,٩ طناً للهكتار) . بينما كان متوسط محصول الهكتار ٦,٣ طنا على مستوى العالم ، و٥,٦ طناً فى الدول المتقدمة ، و٦,٣ طناً فى الدول النامية .

الوصف النباتى

الثوم نبات عشبى معمر ، ولكن تجدد زراعته سنويا .

يتشابه المجموع الجذرى للثوم مع المجموع الجذرى للبصل ، وينتج كل نبات من ٤٠ - ٦٠ جذراً ، تنتشر جانبيا لمسافة نحو ٤٥ سم ، ورأسياً لعمق ٧٥ سم . تعتبر جذور الثوم قليلة التفريغ .

تتشابه ساق الثوم مع ساق البصل ، وتموت الساق الرئيسية للنبات عند نضج البصلة ، كما تموت الجذور والأوراق ، وتظل الفصوص فقط محتفظة بحيويتها .

أوراق الثوم زورقية الشكل أى غير أنبوبية ، ويبلغ عرضها نحو ١,٥ – ٣ سم . ولايختزن الغذاء فى قواعد الأوراق ، كما هى الحال فى البصل ، بل تصبح قواعد الأوراق عند نضجها رقيقة ، وجافة ، وحرشفية ، ويختزن الغذاء أساساً فى البراعم الإبطية التى تسمى بالفصوص Cloves، والتى تتكون منها رأس الثوم ، كما تتكون الفصوص فى آباط الأوراق الخضرية فقط foliage leaves، وهى الأوراق الصغيرة القريبة من مركز النبات . ويعنى ذلك أن البصلة قد تحاط بأكثر من ١٢ ورقة لاتوجد فى آباطها فصوص ، وهى التى تعرف بالأوراق المغلّفة Wrapper leaves.

تتكون رأس الثوم (البصلة) من ٤ – ٨ محيطات من الفصوص ، يحتوى كل محيط منها على ٨ – ١٤ فصا ، ويشبه المحيط شكل حدوة الفرس ، ويصغر فيه حجم الفصل كلما كان قريباً من أحد طرفى الحدوة . ويوجد كل محيط فى إبط ورقة .

يتكون كل فص من ورقتين ناضجتين وبرعم خضرى . وتسمى الورقة الخارجية بالورقة الحامية Protective leaf، وهى عبارة عن غمد أسطوانى ذى فتحة صغيرة فى قمته ، ويكون نصلها أثريا . ويحيط الغمد بكل الفص ، وتكون له طبقة سطحية من الأنسجة المتليفة القوية التى تصبح رقيقة ، وجافة ، ومتينة عند النضج . وتوجد بداخل الورقة الحامية ورقة أخرى خازنة Slorgae leaf ، تتكون من غمد سميك هو عضو التخزين الوحيد بالفص ، وتشكل نحو ٨٠٪ من الفص . ويوجد بداخل هذه الورقة – وعند قاعدتها – عديد من الأوراق الصغيرة جداً ، وهى التى تكون البرعم الذى ينمو عند زراعة الفص ، ويطلق على الورقة الخارجية للبرعم اسم ورقة النبت sprout leaf، وهى عديمة النصل . تبرز هذه الورقة أعلى سطح التربة عند إنبات الفص ، لكنها لاتنمو لأكثر من ذلك . وتخرج من داخل هذه الورقة الأوراق الخضرية Foliage leaves، والتى تكون النموات الخضرية للنبات . ويكون لهذه الأوراق نصل ، وتصغر فى الحجم تدريجياً نحو مركز الفص .

إن الشمراخ الزهرى لنبات الثوم مصمت وقصير ، بعكس الحال فى البصل الذى يكون شمراخه الزهرى مجوفاً وطويلاً . وينتهى الشمراخ بنورات خيمية صغيرة ، توجد بها بلابل زهرية inflorescence bulbils دائما ، كما قد تحتوى أحياناً على أزهار أيضاً ، إلا أن الأزهار تكون دائماً صغيرة ، وعقيمة ، ولاتعقد أبداً ، ويعنى ذلك أنه ليست للثوم بذور . هذا .. وقد تظهر البلابل أحياناً داخل الشمراخ الزهرى ، وقد تكون أحياناً قريبة بدرجة كبيرة من البصلة الأرضية . وتشبه البلابل — فى تركيبها — فص الثوم .

الأصنـــاف

يعتبر الثوم من أقل محاصيل الخضر فيما يتصل بعدد الأصناف المعروفة ؛ وذلك نظراً لأنه لاينتج

بدوراً ؛ ومن ثم تقل فيه الاختلافات الوراثية التى تصاحب الانعزالات عند التكاثر الجنسى . وتعتبر الطفرات الطبيعية المصدر الرئيسى للاختلافات فى هذا المحصول ، كما تعد الطفرات المستحدثة صناعيا الوسيلة الوحيدة المتاحة لتحسين الأصناف المتوفرة .

ومن أهم أصناف الثوم المعروفة مايلى :

١ - البلدى أو المصرى :

والأوراق فيه ذات نصل ضيق ، والرأس صغيرة ، وتحتوى على عدد كبير من الفصوص الصغيرة الحجم التى قد يصل عددها إلى ٦٠ فصا ، وتكون موزعة على عدة مُدر ، كما يكون غلاف الرأس الخارجى أبيض اللون ، والطعم قوى ، والرائحة قوية أيضاً ، وهو مبكر النضج ، ويتحمل التخزين .

٢ - الإيطالى :

تحتوى الرأس على عدد كبير من الفصوص المتماسكة ، والغلاف الخارجى للرأس قرنفلى اللون ، ومتأخر النضج .

٣ - اليابانى :

تكون الرأس كبيرة ، وتحتوى على عدد قليل نسبياً من الفصوص المتوسطة الحجم ، كما أن الغلاف الخارجى للرأس أبيض اللون ، مبكر النضج .

٤ - الصينى :

الرأس كبيرة ، وتحتوى على عدد قليل نسبيا من الفصوص الكبيرة الحجم ، والتى تتراوح من ٥ - ٢٠ فصاً ، موزعة على مدارين ، ويكون الغلاف الخارجى للرأس ذا لون أبيض مشوب بالوردى ، وهو متأخر النضج عن الصنف البلدى ، وأقل قدرة على التخزين من البلدى .

٥ - الأمريكى :

الرؤوس متوسطة الحجم ، تحتوى على نحو ٣٠ - ٤٠ فصاً أكبر قليلاً فى الحجم مما فى الثوم المصرى ، وقشرته الخارجية بيضاء اللون ، ومتوسط فى موعد النضج .

٦ - المكسيكى :

الأوراق ذات نصل عريض ، والفصوص قليلة العدد وكبيرة الحجم ، وهو متأخر النضج ، لايتحمل التخزين .

الاحتياجات البيئية

الأتربة المناسبة

تنجح زراعة الثوم فى كل أنواع الأراضى التى تنجح فيها زراعة البصل . وأنسب الأراضى لذلك هى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ولاتفضل زراعة الثوم فى الأراضى الثقيلة ؛ لأنها تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المشوهة ، كما يصعب إجراء عملية الحصاد فيها . ولاتجود زراعة الثوم فى الأراضى الرملية ؛ لعدم احتفاظها بالرطوبة الكافية لنمو النباتات ، إلا إذا اتبعت فيها طريقة الرى بالتنقيط .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج نبات الثوم إلى جو بارد معتدل فى أطوار نموه الأولى لتناسب النمو الخضرى الجيد ، وذلك قبل أن تبدأ النباتات فى تكوين الأبصال ؛ لأنها – أى النباتات – لاتكون أوراقاً جديدة متى بدأت فى تكوين الأبصال . ويتوقف حجم البصلة النهائى على مقدار النمو الخضرى للنبات عند بداية تكوينها . ولايتحمل نبات الثوم الصقيع أو الحرارة المرتفعة فى الأطوار الأولى من نموه ، ولكن يتحمل الحرارة المرتفعة بدرجة أكبر من البصل . والظروف التى تناسب تكوين الأبصال هى النهار الطويل ، والحرارة المرتفعة ؛ لذا فإن النبات يبدأ فى تكوين الرؤوس فى فصل الربيع . ويحتاج النبات إلى جو دافىء عند نضج الرؤوس ، كما تساعد الرطوبة الجوية العالية على انتشار الإصابة بمرض الصدأ .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الثوم بالفصوص أو بالبلابل bulblets ، ولكن الفصوص هى الأكثر استعمالا كتقاوٍ .

كمية التقاوى

برغم أن الفصوص الكبيرة الحجم تعطى عند زراعتها محصولا أكبر .. إلا أن الثوم لايدرج عادة عند الزراعة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠ – ٧٥ كجم من الفصوص . ويمكن الحصول على هذه الكمية من نحو ١٠٠ – ١٥٠ كجم من نباتات الثوم البلدى بالعروش . أما فى حالة تدريج الفصوص .. فسنجد أن كمية التقاوى اللازمة تتراوح من ٣٥ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص الصغيرة ، والتى تزن جرامين إلى ٥٠ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص المتوسطة الحجم التى تزن ٣ جم ، وإلى ٧٥ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص الكبيرة الحجم التى تزن ٤,٥ جم . ولاتختلف البلابل المتكونة فى النورة عن الفصوص التى تتكون فى الرأس إلا فى كون

الأولى صغيرة الحجم غالباً ، بدرجة تجعلها غير صالحة للزراعة . ويجب عدم زراعة الفصوص أو البلابل التي يقل وزنها عن الجرام . وتتوقف كمية التقاوى اللازمة أيضاً على طريقة الزراعة والصنف المستعمل ؛ فالثوم المحمل يحتاج إلى نصف كمية التقاوى المذكورة آنفاً . وقد تتطلب الزراعة الكثيفة زيادة كمية تقاوى الصنف البلدى إلى ٢٠٠ كجم للفدان ، أما الصنف الصينى أو الفصوص الكبيرة .. فيلزم منه ٣٠٠ كجم للفدان .

إعداد التقاوى

يجب دائماً استعمال الرؤوس السليمة الخالية من الإصابات المرضية والتفريغ ، وتخزن هذه الرؤوس كاملة ، ولاتفصص إلا قبل الزراعة ؛ لأن تفصيصها قبل التخزين يؤدى إلى سرعة تلفها وتفريغها ، وضعف إنباتها كثيراً ، ولكن تجب العناية بفصل الفصوص جيداً قبل الزراعة ، ويفضل نقع الفصوص فى ماء جار لمدة ٦ – ١٢ ساعة قبل الزراعة ؛ حيث يساعد ذلك على سرعة الإنبات .

طرق الزراعة

يزرع الثوم بالطرق التالية :

١ – [illegible] الأرض [illegible] تقلب الحراثة الأولى [illegible] بحكم التسطيح [illegible] بصورة [illegible] إلى ثلاثة أيام [illegible]

أما [illegible]

[illegible]

٣ – الزراعة نثراً فى أحواض : تنثر الفصوص فى أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

يعاب على هذه الطريقة أنه يتكون لبعض النباتات رقبة ملتوية ، بينما لايتأثر المحصول إلا فى الحالات التى يكون فيها الفص مقلوباً تماماً . ولتلافى نقص المحصول الذى تحدثه هذه الحالات .. يوصى بزيادة كمية التقاوى بنسبة ٥ – ١٠٪ .

٤ – الزراعة الآلية : يزرع الثوم فى كاليفورنيا آلياً على مصاطب بعرض ١٠٠ سم ، وبكل منها سطران للزراعة ، بينهما مسافة ٣٠ – ٥٠ سم . وتزرع الفصوص على مسافة ٢,٥ – ٧,٥ سم من بعضها بمعدلات تتوقف على الصنف المستعمل فى الزراعة كمايلى :

الصنف	عدد الفصوص فى كل متر طولى من السطر	كمية الفصوص اللازمة للفدان (كجم)
كريول Creole	٥٠ – ٦٠	٣٥٠ – ٥٣٠
كاليفورنيا إيرلى California Early	٤٠ – ٥٠	٧٠٠ – ٩٠٠
كاليفورنياليت California Late	٥٠ – ٦٠	٨٢٥ – ٩٥٠

وقد دُرس تأثير كثافة الزراعة على الثوم المصرى والصينى فى مواقع مختلفة من مصر ، ودلت النتائج على أن الإنبات والوزن الطازج والجاف للنباتات كان مرتفعاً عند الزراعة على المسافات الواسعة (١٠ ، ١٥ سم) ، بالمقارنة بمسافات الزراعة الضيقة (٥ سم) ، كما أوضحت النتائج أن المحصول كان عاليا ، وأن الأبصال كانت صغيرة الحجم عند الزراعة على المسافات الضيقة ، فازداد محصول الصنف المصرى بمقدار ٢٩,٨ ، و١٠١٪ عند الزراعة على مسافة ١٠ ، و٥ سم على التوالى ، بالمقارنة بالزراعة على مسافة ١٥ سم . وبالمقارنة .. وصلت نسبة الزيادة المماثلة فى الصنف الصينى إلى ٣٠,٥ ، و٧٩,٦٪ .

مواعيد الزراعة

تمتد زراعة الثوم البلدى من منتصف أغسطس حتى آخر أكتوبر فى الوجه البحرى ومصر الوسطى ، وحتى ديسمبر فى الوجه القبلى . ولكن يفضل دائما التبكير فى الزراعة ؛ حتى تكوّن النباتات نمواً جيداً قبل أن تبدأ فى تكوين الأبصال ؛ وذلك لأن الأبصال تبدأ فى التكوين بمجرد ارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة طول النهار . ويعد منتصف شهر سبتمبر أقصى موعد للزراعة .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد ٧ - ١٠ أيام من الزراعة فى الصنف البلدى ، وبعد ٢٠ - ٢٥ يوما فى الصنف الصينى ؛ وذلك نظرا لأنه يتأخر فى الإنبات .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

نظراً لبطء نمو الثوم فى الشهور الأولى بعد الزراعة .. فمن الممكن أن تضر الحشائش السريعة النمو بالنبات إذا تركت دون تنقية . وتجب إزالة الحشائش بالعزق السطحى (خربشة) بمجرد تكامل الإنبات ، مع تجنب العزق العميق ؛ وذلك لأن جذور الثوم لاتتعمق كثيراً فى التربة ، ويراعى الترديم حول النباتات عند إجراء عملية العزق . ويحتاج الثوم إلى ٤ - ٥ عزقات أثناء نموه ، ولكن يقل عدد العزقات إلى اثنتين إذا استعملت المبيدات فى مكافحة الحشائش قبل الزراعة . كما نجحت طريقة تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى ؛ بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف (لمدة ٤ - ٦ أسابيع) قبل الزراعة فى مقاومة حشائش النفل ، والجزر البرى ، والسعد ، بينما قلت فاعلية هذه الطريقة فى مقاومة عرف الديك والسلق ؛ مما استلزم إجراء عزقة خفيفة ، أو عزقتين لمحصول الثوم أثناء فترة نموه . وقد حققت معاملة العزق العادى ٣ أو ٤ مرات ، والتعقيم بالإشعاع الشمسى لمدة ٦ أسابيع قبل الزراعة أعلى محصول للفدان .

الــــرى

يحتاج الثوم إلى رى معتدل ومنتظم ؛ فتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة سمك رقبة البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة فيها ، وانخفاض مقدرتها على التخزين ، ورداءة لونها . أما عدم انتظام الرى .. فيؤدى إلى تشويه شكل الرؤوس . وتقل الفترة بين الريات فى الأراضى الخفيفة وفى الجو الحار ، كما يوقف الرى عندما يبدأ ظهور علامات النضج ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو أسبوعين إلى أربعة أسابيع حسب قوام التربة والظروف البيئية . ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال تلك الفترة إلى ضعف قابلية الأبصال للتخزين .

التسميد

يضاف السماد العضوى بمعدل ١٥ - ٢٠ متراً مكعباً للفدان عند إعداد الأرض للزراعة . وبالإضافة إلى ذلك فإن الثوم يحتاج إلى ١٢٠ وحدة أزوت ، و٦٠ وحدة فوسفور ، و٤٨ وحدة بوتاسيوم للفدان من الأسمدة الكيميائية . ويضاف ثُمن كمية الأزوت وثُلث كمية الفوسفور عند

إعداد الأرض قبل الزراعة . أما بقية الكميات .. فتضاف على ثلاث دفعات ، الأولى : بعد شهر من الزراعة ، ثم شهرياً بعد ذلك . ويراعى ألا تتأخر إضافة السماد عن ذلك ؛ حتى تكتمل الاستفادة منه . ويتحقق الغرض من التسميد ؛ بتكوين نمو خضرى جيد قبل تكوين الأبصال .

المعاملة بمنظمات النمو

أدت معاملة نباتات الثوم المصرى بالماليك هيدرازيد بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون ــ قبل الحصاد بأسبوعين ــ إلى منع التزريع فى المخازن ، وزيادة فترة التخزين .

الفسيولوجى

تكوين الأبصال

تتكون أبصال الثوم عند ازدياد طول النهار فى فصل الربيع إلى الحد الحرج لتكوين الأبصال . وتزداد سرعة تكوين الأبصال مع ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٥° م . ويتشابه الثوم فى ذلك مع البصل ، إلا أنهما يختلفان فى أن تكوين الأبصال فى الثوم يتأثر كذلك بدرجة الحرارة التى تتعرض لها الفصوص الساكنة أثناء التخزين ، وتلك التى تتعرض لها النباتات النامية فى الحقل قبل تكوين الأبصال ؛ فيؤدى تعريض الفصوص الساكنة أو النباتات الصغيرة لدرجة حرارة - تتراوح من صفر إلى ١٠° م مئوية لمدة ٣٠ - ٦٠ يوماً - إلى تكوين الأبصال فيما بعد . وكلما ازدادت فترة التخزين البارد ، أو انخفضت درجة حرارة التخزين فى تلك الحدود .. كانت النباتات المتكونة أكثر تبكيراً فى تكوين الرؤوس والنضج ، إلا أن النبات يكون صغيراً ، ولا يكون رأساً كبيرة . هذا ويتم التعرض للحرارة المنخفضة بالقدر الكافى فى معظم مناطق زراعة الثوم ، ويكون ذلك إما أثناء تخزين التقاوى ، وإما أثناء نمو النباتات خلال فصلى الخريف والشتاء .

ويمكن الإسراع بتكوين الأبصال بالاستفادة من ظاهرة استجابة الثوم للحرارة المنخفضة أثناء التخزين ؛ حيث تنبت الفصوص بسرعة ، وبقوة أكبر عند الزراعة إذا سبق تخزينها فى درجة حرارة ٥ - ١٠° م ، وذلك عما إذا كان قد سبق تخزينها فى درجة صفر أو ٢٠° م . وتكون النباتات أطول مايكن عندما تستخدم فى الزراعة فصوص سبق تخزينها فى درجة الصفر المئوى ، وتكون أقصر مايمكن عندما يكون التخزين السابق للزراعة فى حرارة ٢٠° م . وفى كلتا الحالتين تكون أوراق النباتات ضيقة ، وسيقانها الكاذبة رفيعة ، بينما تكون النباتات النامية من فصوص سبق تخزينها فى درجة حرارة ١٠° م ذات أوراق عريضة وسيقان سميكة . وقد جرت محاولات للاستفادة من هذه الظاهرة فى مصر فى إنتاج محصول مبكر من الثوم الصينى يصلح للتصدير .

وقد أدى تخزين الرؤوس المعدة ــ لاستخدامها كتقاو فى درجة حرارة ١٠° م لمدة ثلاثة أشهر ــ إلى التغلب على حالة السكون . وبزراعة هذه الفصوص فى شهر سبتمبر .. فإنها تكون

(ملسنة) (أى بدأت فى الإنبات)، وتنمو سريعاً، وتتكون الأبصال الصالحة للحصاد فى أوائل شهر يناير ؛ حيث يمكن تصديرها . أما عند زراعة الثوم الصينى بدون تعريض التقاوى لمعاملة الحرارة المنخفضة .. فإنها تنضج فى الموعد العادى فى شهر أبريل .

وبالمقارنة .. نجد أن الثوم لايكون أبصالاً عادة عند زراعته تحت ظروف الجو الدافىء والنهار القصير فى المناطق الاستوائية . وإذا مازرع على الهضاب المرتفعة فى هذه المناطق – حيث يكون الجو أبرد – فإن النباتات تكوّن أبصالاً ، ولكنها تكون صغيرة وغير منتظمة الشكل .

تأثير تقليم الأوراق على المحصول

تلجأ بعض المطاعم إلى إضافة أوراق الثوم الخضراء إلى عجينة الفلافل . وليس هناك من سبيل للحصول على هذه الأوراق إلا بتقليم النبات . وقد وُجد أن إزالة الأوراق السفلية لنباتات الثوم أدت إلى نقص محصول الأبصال معنويا عند إجرائها فى النصف الثانى من موسم النمو ، والذى يرتبط بفترة تكوين الأبصال ، وكان الصنف المصرى أكثر الأصناف تأثرا بهذه المعاملة ، وأقلها تأثرا الصنف الصينى .

الاتجاه المبكر نحو تكوين الحوامل النورية (الحنبطة)

تعنى الحنبطة نمو حوامل نورية للنباتات قبل أن يحل موعد حصادها. ومن أهم مساوىء هذه الظاهرة مايلى :

١ – تقليل حجم الأبصال ؛ وذلك لأن البلابل التى تتكون فى النورة تستهلك جزءاً من النذاء .

٢ – سمك أعناق الأبصال المتكونة ؛ وذلك لأن الحامل النورى يكون قوياً ومصمتاً .

ولا تتهيأ نباتات الثوم للإزهار إلّا بالتعرض لدرجة الحرارة المنخفضة كما فى البصل . وقد لوحظ وجود اختلافات بين الأصناف فى مدى استعدادها للحنبطة ، وتقل هذه الظاهرة عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع والنضج المبكر .

السـكون

تدخل فصوص الثوم فى فترة راحة عندما تصل النباتات إلى مرحلة النضج فى الحقل . وفى هذه الفترة لاتستطيع الفصوص الإنبات (التزريع) أو التجذير ، حتى لو تهيأت لها الظروف المناسبة لذلك . وتضعف حالة السكون تدريجياً فى المخازن ، ويكون ذلك أسرع عند التخزين فى درجة حرارة ٥ – ١٠° م مما فى حالة التخزين فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك . ويستمر الضعف المستمر لحالة السكون هذه لمدة ٤ – ٥ أشهر ، وبعدها تنتهى فترة الراحة . ويختلف طول

فترة الراحة باختلاف الأصناف ؛ مما يؤثر على صلاحيتها للتخزين ؛ فهى أقصر كثيراً فى الصنف كاليفورنيا إيرلى عما فى الصنف كاليفورنيا ليت ، وذلك لدرجة أن الصنف الأول نادراً مايخزن .

العيوب الفسيولوجية

تعتبر الرؤوس المشوهة غير المنتظمة الشكل rough bulbs من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر فى محصول الثوم . وكثرة تعرض تقاوى الثوم المخزنة أو النباتات الصغيرة فى الحقل لدرجات الحرارة المنخفضة من أهم أسباب هذه الظاهرة ؛ حيث يؤدى ذلك إلى تكون فصوص فى آباط الأوراق الخارجية ، وقد تعطى هذه الفصوص نموات خضرية أثناء فصل النمو ؛ فتبدو كنمو جانبى للبصلة ، ثم تؤدى إلى فقد بعض الأوراق الخارجية المغلفة للرأس ؛ فتظهر بعض الفصوص بدون غلاف خارجى . ويزداد ظهور هذه الظاهرة فى حالات الزراعات المبكرة ، والتسميد الغزير ، وزيادة مسافة الزراعة ، وكل الظروف التى تشجع على النمو القوى السريع .

ومن العيوب الفسيولوجية الأخرى ظاهرة التفريغ ، وهى تحدث فى الثوم المخزن لعدة أشهر فى ظروف غير مناسبة ، كدرجات الحرارة المرتفعة ، أو الرطوبة النسبية الشديدة الانخفاض ؛ إذ تفقد الفصوص فى هذه الحالات نسبة عالية من رطوبتها ؛ فتنكمش داخل الورقة الخارجية الحامية للفص ، كما يفقد الفص جزءاً من محتواه من المواد الكربوهيدراتية فى التنفس ؛ نتيجة لارتفاع معدلات التنفس فى درجات الحرارة العالية . ويؤدى كل ذلك إلى احتفاظ الرؤوس بشكلها العادى ، ولكنها تكون خفيفة الوزن ؛ بسبب انكماش الفصوص ، وتفريغها من الجزء الأكبر من محتواها من الرطوبة والغذاء المخزن .

الحصاد والتداول والتخزين

النضج والحصاد والتداول

قد (تقلّع) نباتات الثوم قبل تمام نضجها ؛ للحصول على عائد أكبر عند ارتفاع الأسعار فى بداية الموسم . وتباع هذه النباتات بغرض الاستهلاك المباشر ولاتخزن ؛ وذلك لزيادة محتواها من الرطوبة ؛ فلا تتحمل التخزين ، ولكن العادة هى أن يقلع المحصول بعد تمام نضجه .

ينضج الثوم بعد نحو ٦ - ٧ أشهر من الزراعة ، ويكون ذلك فى شهرى مارس وأبريل فى الوجه القبلى ، وشهر مايو فى الوجه البحرى . أما علامات النضج ، فهى : اصفرار الأوراق ، وبدء جفافها ، وانحناؤها نحو الأرض . ويجرى الحصاد عندما تظهر هذه الأعراض على نحو ٩٠٪ من النباتات فى الحقل .

(تُقلّع) النباتات (بالمناقر) أو بأوتاد حديدية ، ثم تجذب باليد ، وتنشر فى الشمس لمدة أسبوع

إلى أسبوعين حتى تجف العروش ؛ على أن تغطى الرؤوس خلال تلك الفترة بالعروش لحمايتها من أشعة الشمس . وتعتبر تلك هى فترة العلاج التجفيفى ؛ حيث تفقد النباتات خلالها نحو ثلث وزنها ، ثم يتم تنظيف النباتات من الطين ، واستبعاد الرؤوس المصابة بالأمراض ، وبعدها يعبأ المحصول فى أجولة ، أو يربط فى حزم بكل منها من ٤ – ٦ نباتات . وقد تجرى عملية الربط هذه بعد الحصاد مباشرة ، ثم تترك الحزم فى الحقل لتجف . ويُسوّق المحصول دون تقطيع العروش ؛ وذلك لتعود المستهلك المصرى على تخزين الثوم بالعروش . وإذا أريد تقطيعها .. فإن ذلك يكون على أعلى مستوى البصلة بنحو ٣ سم بعد الحصاد مباشرة ، كما تقطع معها الجذور إلى طول سنتيمتر واحد ، ثم تجرى عليها عملية العلاج التجفيفى فى مكان جيد التهوية ، مع عدم تعريضها فى هذه الحالة لأشعة الشمس المباشرة ؛ وذلك بسبب تقطيع العروش التى كانت تحمى الأبصال . ويستمر العلاج بهذه الطريقة حوالى أسبوعين . ويُقّدر محصول الثوم بنحو ١٠ – ١٦ طناً للفدان من الصنف البلدى ، و٨ – ١٢ طناً من الصنف الصينى . أما الثوم المحمل .. فتقل فيه كمية المحصول إلى النصف تقريباً .

التخزين

يمكن تخزين نباتات الثوم بحالة جيدة لمدة قد تصل إلى ٨ أشهر فى مخازن عادية غير مبردة ، بشرط أن تكون النباتات تامة النضج ، ومعالجة جيداً ، وأن تكون المخازن جيدة التهوية ، وذلك حتى لاتتعفن الأبصال . وتفقد الرؤوس خلال هذه الفترة نحو ٣٥ – ٦٠٪ من وزنها ، ويظهر هذا الفقد بعد شهور قليلة من التخزين على شكل تفريغ بسيط فى الفصوص ، تزداد حدته تدريجيا إلى أن تفقد الرؤوس قيمتها التسويقية قبل موعد حصاد المحصول التالى . وتزداد هذه المشكلة حدة فى الثوم الصينى الذى لايمكن تخزينه بهذه الصورة لأكثر من شهر ديسمبر ؛ لذا .. فإنه ينصح فى حالة توفر المخازن المبردة أن يتم تخزين الثوم فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٦٥ – ٧٠٪ ، وعلى ألّا تزيد الرطوبة على ذلك ؛ لتجنب عفن الرؤوس ونمو الجذور ،وألّا تقل عن ذلك ؛ لتقليل ظاهرة التفريغ إلى أقل مستوى ممكن . ويمكن بهذه الطريقة حفظ الرؤوس بحالة جيدة نضرة لمدة تزيد على ٨ أشهر .

أما الرؤوس المعدة لاستخدامها كتقاوٍ .. فإنها يجب أن تخزن فى حرارة تتراوح من ٥ – ١٠° م ، على ألا تنخفض درجة حرارة التخزين عن ٤° م ، أو ترتفع على ١٨° م ؛ وذلك لأن الحرارة الشديدة الانخفاض تؤدى إلى التبكير الشديد فى النضج ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة نسبة الأبصال غير المنتظمة الشكل ، بينما تؤخر الحرارة العالية إنبات الفصوص وتكوين الأبصال ، والنضج .

الآفــــات

يصاب الثوم بعديد من الآفات المرضية ، والحشرية ، والأكاروسية التى يصاب بها البصل ، وتشتمل القائمة على أمراض البياض الزغبى ، واللطعة الأرجوانية ، والجذر الوردى ، والعفن الأبيض ، والعفن القاعدى ، وعفن الرقبة الرمادى ، وتبقع الأوراق المتسبب عن الفطر استمفيللم ، والصدأ ، والأعفان المختلفة التى تسببها فطريات فيوزاريم ، وأسبيرجيللس ، وهلمنثوسبوريم ، وبنيسيللم ، وأسكليروشيم ، والعفن الطرى البكتيرى ، وفيروس التقزم الأصفر ، ونيماتودا الساق والأبصال ، وذبابة البصل ، والتربس ، وأنواع مختلفة من الحلم .

ويصاب الثوم فى مصر بأمراض البياض الزغبى ، والصدأ ، والعفن الأبيض ، والعفن الطرى البكتيرى ، والأعفان التى تسببها الفطريات التالية :

Aspergillus niger

Fusrium solani

Helminthosporium allii

Penicillium degitatum

P. chrysogenum

مراجع مختارة

Elgindy, S.F., 1966. Plant development, yielding ability and storage of garlic varieties. M. Sc., thesis, Cairo Univ., 212p.

El-Oksh, I.I., A.S., Abdel-Kader, Y.A. Wally and A.F. El-Kholly. 1971. Comparative effects of gamma irradiation and maleic hydrazide on storage of garlic. J. Amer. Soc., Hort. Sci. 96: 637-640.

Jones, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onion and their Allies. Interscience Pub., Inc., N.Y. 286p.

Maksoud, M.A. and A.E. El-Tabbakh. 1983. The effect of leaf removal on cloves and bulb yield in three different garlic cultivars. Egypt. J. Hort. 10: 151-158.

Maksoud, M.A. and I.I. El-Oksh. 1983. Developmental growth changes in garlic. Egypt. J. Hort. 10: 131-142.

Maksoud, M.A., and M.T. Fayed. 1984. Solarization, mechanical and chemical weed control in garlic. Egypt J. Hort. 11: 85-92.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, E.M. Taha and M. Abdel-Aziz. 1984. More studies on the influence of cooling cloves on growth and yield of garlic. Egypt. J. Hort. 11: 75-84.

Mann, L.K. and P.A. Minges. 1958. Growth and bulbing of garlic (Allium sativum L.) in response to storage temperature of planting stocks, day length, and planning date. Hilagardia 27: 385-419.

Sims, W.L., T.M. Little and R.E. Voss. 1976. Growing garlic in California. Univ., of Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2948. 12p.

القسم الثانى

الخضر الثانوية

نتناول بالدراسة فى هذا القسم أربعة وأربعين محصولًا من الخضر الثانوية ، موزعة على أربع عشرة عائلة من كاسيات البذور ، إضافة إلى عيش الغراب الذى يعتبر من الفطريات الزراعية . تعتبر الإحدى عشرة عائلة الأولى فى الفصل الثانى (الخضر الثانوية التى تنتمى لكاسيات البذور) من ذوات الفلقتين ، بينما تعد العائلات الثلاث الأخيرة فى هذا الفصل من ذوات الفلقة الواحدة .

هذا .. والخضر الثانوية هى الخضر الأقل من الوجهة الاقتصادية — وإن كان بعضها يعد من الخضر الواسعة الانتشار والمحببة فى جزء كبير من العالم العربي — مثل : الملوخية . والبعض يزرع على نطاق ضيق نسبياً ؛ مثل : القرع العسلى ، كما أن كثيراً منها يمكن أن يزرع للتصدير ، أو الاستهلاك فى الفنادق الكبيرة ، مثل : عيش الغراب (المشروم) ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ، والهندباء ، والفينوكيا ، والهليون ، والكرات أبو شوشة .

الفصل التاسع والعشرون

الخضر الثانوية التى تنتمى لكاسيات البذور

ينتمى لكاسيات البذور Angiospermae — من ذوات الفلقتين ، وذوات الفلقة الواحدة — عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية نذكر — فيما يلي — بعضها مقسمة حسب العائلات النباتية التى تتبعها .

٢٩ — ١ العائلة القرعية

تعرف العائلة القرعية علمياً باسم Cucurbiataceae، وتسمى في اللغة الإنجليزية باسم Gourd Family، ويطلق على محاصيل الخضر التابعة لها اسم القرعيات Cucurbits، وأغلبها من المحاصيل الحولية التى تزرع لأجل ثمارها ، وتتشابه كلها تقريباً فى احتياجاتها الزراعية ، وتصاب غالباً بنفس الآفات .

القرع العسلى وقرع الشتاء

الوضع التقسيمى والتمييز بين الأنواع المحصولية والنباتية

ينتمى محصولا القرع العسلى ، وقرع الشتاء إلى الجنس Cucurbita الذى يتبعه ٢٧ نوعاً ، أهمها C. pepo، و C. maxima، و C. moschata، و C. mixta. ويتوزع عدد من القرعيات الرئيسية ، والثانوية على هذه الأنواع الأربعة على النحو التالي :

١ — جميع أصناف الكوسة Squash ال والجورد Gourd ذات الأزهار الصفراء تتبع النوع C. pepo.

٢ — جميع أصناف ال Cushaws تتبع النوع C. mixta.

٣ — تتوزع أصناف ال marrow على النوعين C. pepo، و C. maxima.

٤ — تتوزع أصناف قرع الشتاء Winter squash ، والقرع العسلى Pumpkin على الأنواع الأربعة الرئيسية للجنس .

تستعمل ثمار قرع الكوسة قبل أن يكتمل نموها النباتى ، وتطهى كخضروات ، أما ثمار قرع الشتاء والقرع العسلى .. فتقطف بعد اكتمال نموها النباتى ، وتطهى كخضروات ، أو تستعمل فى عمل الفطائر . والفرق بينهما أن لب الثمرة يكون ناعم القوام فى قرع الشتاء ، وخشن القوام فى القرع العسلى .

تمييز الأنواع النباتية للجنس Cucurbita

تُميز الأنواع الرئيسية التابعة للجنس Cucurbita على الأسس التالية :

١ — التمييز على أساس صفات الورقة والساق :

أ — الأوراق خشنة الملمس ، وتوجد تجاويف عميقة بين فصوصها ، والساق صلبة ومضلعة : C. pepo .

ب — الأوراق غير خشنة الملمس ، ولا توجد تجاويف بين فصوصها :

(١) الأوراق ناعمة ، وفصوصها مدببة :

(أ) الساق متوسطة الصلابة ، ومتوسطة التضليع : C. moschata .

(ب) الساق صلبة ، ومضلعة : C. mixta .

(٢) الأوراق زغبية الملمس ، وكلوية الشكل ، والساق غير صلبة ، وغير مضلعة : C. maxima .

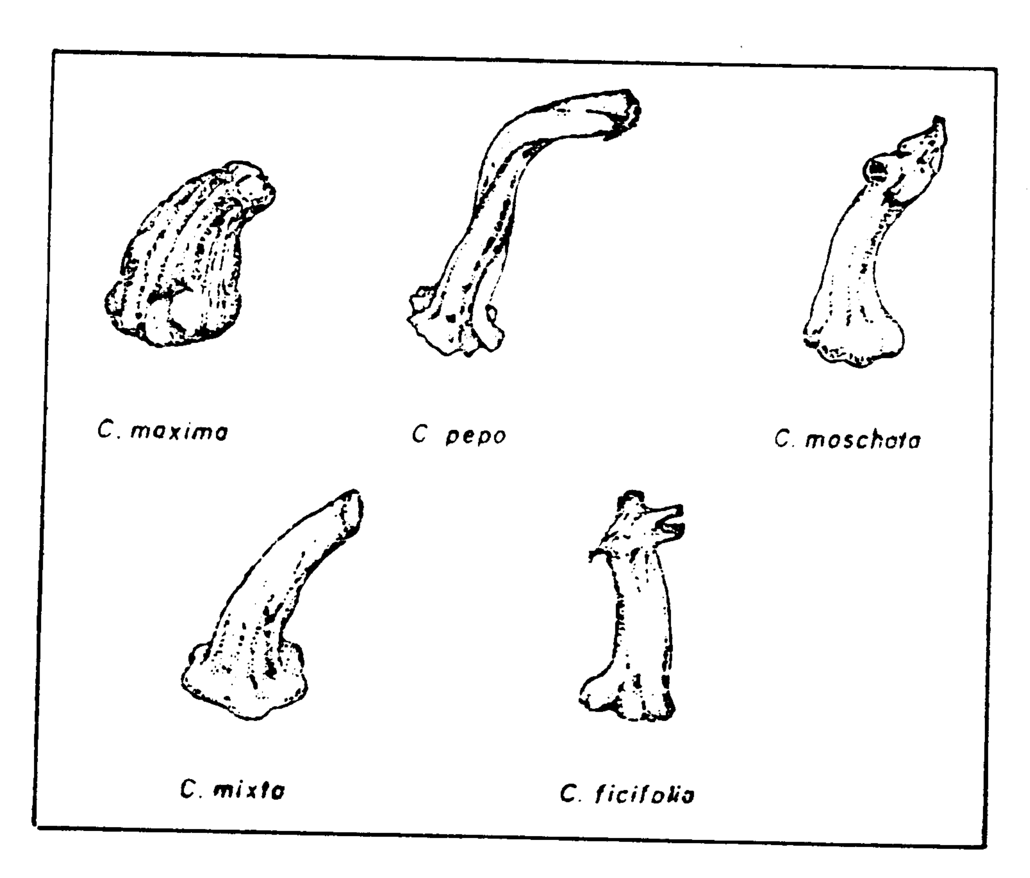
٢ — التمييز على أساس صفات عنق الثمرة (شكل (٢٩ — ١) :

أ — العنق ناعم الملمس ، إسفنجى القوام ، متضخم أسطوانى الشكل ، ولا ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة C. maxima .

ب — العنق متخشب ، وله ٥ — ٨ أضلاع مقعرة ذات حواف حادة ، وقد يحتوى على أشواك : C. pepo .

جـ — العنق متخشب ، وله ٥ — ٨ أضلاع مقعرة واضحة الحافة ، وقد ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة فى بعض الأصناف : C. moschata .

د — العنق صلب ، وله ٥ أضلاع مستديرة الحافة ، وقد ينبعج قليلًا أو كثيراً عند اتصاله بالثمرة C. mixta .



شكل (٢٩ ــ ١) : شكل عنق الثمرة فى الأنواع المزروعة من الجنس Cucurbita .

هـ ــ أما C. ficifolia؛ فعنق الثمرة فيه صغير ، وصلب ، وحواف أضلاعه ناعمة ومستديرة ، وينبعج قليلًا عند اتصاله بالثمرة .

٣ ــ التمييز على أساس صفات البذرة :

أ ــ البذرة متناظرة الجوانب ، وحافتها ناعمة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالى ، أو بنى ، وتتماثل الحافة فى اللون مع بقية البذرة : C. pepo.

ب ــ البذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها سميكة ، ولونها أشد قتامة من لون بقية البذرة ، وليست ناعمة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالى ، أو بنى : C. moschata.

جـ ــ البذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها حادة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالى ، أو بنى : C. Mixta.

د ــ البذرة غير متناظرة الجوانب ، وحافتها ناعمة ، ولونها أبيض أو أصفر برتقالى ، أو بنى ، وتتماثل مع لون بقية البذرة ، وسرة البذرة مائلة C. maxima.

هـ ــ أما C. ficifolia؛ فبذورة ليست كاملة التناظر ، وحافتها ناعمة ، ولونها أسود ، أو أسود ضارب إلى الصفرة .

بينما تطهى ثمار الكوسة غير الناضجة ــ نباتياً ــ كخضار .. فإن ثمار القرع العسلى تستعمل بعد اكتمال نضجها فى عمل الفطائر ، وهى ذات لب خشن القوام Coarse-grained، بينما تستعمل ثمار قرع الشتاء ــ بعد اكتمال نضجها النباتى أيضاً ــ إما كخضار يطهى ، وإما فى عمل الفطائر ، وهى ذات لب ناعم القوام fine-grained .

يعد القرع العسلى من الخضر الغنية جدا بالنياسين (١ مجم/١٠٠ جم) ، ويعتبر وسطاً فى محتواه من فيتامين أ (٤١٠ وحدة دولية/١٠٠ جم) .

الوصف النباتى

يعتبر القرع العسلى ، وقرع الشتاء من النباتات العشبية الحولية . يصل تعمق الجذور فى التربة إلى نحو ١٨٠ سم ، ولكن معظم الجذور تكون سطحية ، حيث معظمها فى الستين سنتيمتراً العلوية من التربة . وتنتشر جذور النبات فى الثلاثين سنتيمترا السطحية من التربة بدرجة تعادل النمو الخضرى على سطح التربة .

تكون سيقان النوع C. pepo قائمة ، أو مدادة . ويصل نمو الأصناف القائمة إلى نحو ٩٠ ــ ١٢٠ سم ، أما الأصناف المفترشة .. فإنها قد تمتد لمسافة ٦ ــ ٩ أمتار . والساق لها خمسة أضلاع ، ومغطاة بشعيرات خشنة . وبالمقارنة .. فإن ساق النوع C. moshata مدادة ، وغالباً ما يصل نموها إلى مسافة ٤,٥ ــ ٦ أمتار ، وتكون مستديرة المقطع ، أو ذات خمس زوايا غير حادة ، ومغطاة بشعيرات ناعمة . ويكون النمو الخضرى فى النوع C. maxima مدّاداً بدرجة أكبر من بقية الأنواع ؛ حيث يصل انتشاره إلى مسافة مسافة ٩ ــ ١٢ مترا ، وساقه مستديرة المقطع غير صلبة ، ومغطاة بشعيرات خشنة . ولا يختلف نمو الساق فى النوع C. mixta عما فى النوع C. moschata.

الأوراق كبيرة وبسيطة . ويتكون النصل من ٣ ــ ٧ فصوص ، وقد توجد بقع بيضاء فى أماكن تفرع العروق فى النصل . يتميز النوع C. pepo بأن فصوص الورقة غائرة ، كما يكون نصل الورقة وعنقها فيها مغطى بشعيرات خشنة . ويتشابه النوعان C. moschata، و C. mixta فى أن نصل الورقة وعنقها ــ فيهما ــ يكون مغطى بشعيرات ناعمة . أما النوع C. maxima.. فيتميز بأن نصل الورقة كلوى الشكل ، ذو فصوص مستديرة ، ويغطى نصل الورقة وعنقها فيه بشعيرات خشنة .

تكون النباتات ــ غالبا ــ وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious؛ أى يحمل كل نبات أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة . وتكون أعناق الأزهار المذكرة طويلة ورفيعة ، بعكس أعناق الأزهار المؤنثة التى تكون قصيرة وسميكة ، وتصبح بمثابة ساق الثمرة fruit stalk بعد العقد .

تتفتح الأزهار ابتداء من شروق الشمس حتى منتصف النهار . التلقيح خلطى بدرجة عالية ، ويتم أساساً بواسطة النحل الذى يزور الحقل خلال معظم فترة تفتح الأزهار ، ولكنه ينشط خاصة فيما بين الساعة الثامنة ، والتاسعة صباحاً . ويلزم توفير النحل بمعدل خلية واحدة على الأقل لكل فدان .

مواصفات الأصناف الهامة

١ ــ أصناف القرع العسلى :

أ ــ كونيكتكت فيلد Connecticut Field (يتبع النوع C. pepo) :

تبلغ أبعاد الثمرة حوالى ٣٠ سم×٣٦ سم ، ويتراوح وزنها من ٧ ــ ١٠ كجم . ينضج فى خلال ١٠ أيام . الثمرة كروية الشكل ذات سطح ناعم مضلع برتقالى اللون . اللب سميك ذو لون برتقالى فاتح ، وقوام خشن .

ب ــ دكنسن Dickinson (يتبع النوع C. moschata) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ٣٠ ــ ٣٥ سم×٣٥ ــ ٤٥ سم ، وزنها من ٦ ــ ٨ كجم . ينضج فى خلال ١١٥ يوماً ؛ ثمارة مستطيلة ذات لون خارجى برتقالى فاتح ، وقشرتها مضلعة لكنها ناعمة . اللب برتقالى اللون حلو ذو نوعية جيدة ، يستعمل فى عمل الفطائر . وقد حل محل الصنف كونيكتكت فيلد بدرجة كبيرة .

جـ ــ سمول شوجر Small Sugar (يتبع النوع C. pepo) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ١٥ ــ ٢٠ سم×٢٠ ــ ٢٢,٥ سم ، ويبلغ وزنها ٣ كجم . ينضج فى خلال ١١٥ يوماً . الثمرة كروية ولكنها مسطحة فى طرفيها ، ومضلعة . القشرة صلبة للغاية ، ذات لون برتقالى قاتم . اللب برتقالى اللون حلو المذاق . يصلح للتخزين ، وعمل الفطائر .

٢ ــ أصناف قرع الشتاء :

أ) بتركب Buttercup (يتبع النوع C. maxima) :

تبلغ أبعاد الثمرة ١١×١٦ سم ، ويتراوح وزنها من ١,٥ ــ ٢ كجم . تنضج فى خلال ١٠٠ يوم . تبرز قشرة الثمرة على شكل عمامة مميزة عند الطرف الزهرى ، وهى ذات لون أخضر قاتم مخطط بالرمادى . اللب ذو لون برتقالى قاتم قليل الألياف نسبياً .

ب) بترنط Butternut (يتبع النوع C. moschata) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ١٧,٥ ــ ٢٢,٥ سم × ٨,٥ سم ، وتنضج خلال ٩٦ يوماً . القشرة رقيقة وصلبة ناعمة ، ذات لون رمادى فاتح ، والثمرة أسطوانية الشكل . اللب ناعم القوام ذو نوعية جيدة . يصلح للتخزين .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة القرع فى الأراضى الطمييه الجيدة الصرف . تفضل الأراضى الخفيفة لإنتاج محصول مبكر ، بينما يكون المحصول أعلى ومتأخرا فى الأراضى الثقيلة . ويتراوح pH التربة المناسب من ٥,٥ ــ ٧,٥ .

يترواح المجال الحرارى المناسب لإنبات البذور ونمو النباتات من ٢١ ــ ٣٥°م . ويكون النمو النباتى ضعيفاً فى درجة حرارة أقل من ١٥° م . ويعتبر القرع من محاصيل الجو الدافىء التى يلزمها موسم نمو خال من الصقيع . ولكن تتحمل نباتات النوعين C. pepo ، و C. maxima الجو البارد (١٠ ــ ١٥°م) بدرجة أكبر من درجة تحمل النوعين C. moschata ، و C. mixta . ويعتبر الجو الصحو ضرورياً ؛ لاستكمال نضج ثمار القرع العسلى ، وقرع الشتاء التى تحصد بعد تمام نضجها .

مواعيد الزراعة

تزرع بذور القرع فى عروة صيفية ، تمتد من فبراير إلى مايو فى مختلف أنحاء مصر . كما تزرع عروة أخرى خريفية فى شهرى يوليو ، وأغسطس فى الوجه القبلى . ولا تنجح هذه العروة فى الوجه البحرى ، كما لا تنجح زراعة القرع بعد شهر أغسطس ــ بوجه عام ــ نظرا لحاجة النباتات إلى جو دافىء صحو لفترة طويلة لاستكمال نضج الثمار .

طرق التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر القرع بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠٠ جم من البذور . تتم الزراعة عادة بالطريقة العفير (أى بزراعة البذرة وهي جافة فى أرض جافة) . كما يزرع القرع بالطريقة الحراتى (أى بزراعة البذرة المستنبتة فى أرض مستحرثة) فى الأوقات التى تنخفض فيها درجة الحرارة . تكون زراعة الأصناف المفترشة على مصاطب بعرض ٢٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ثلاث مصاطب في القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة حوالى متر . أما الأصناف القائمة .. فتزرع على مصاطب بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٥٠ سم بين النباتات فى الخط . تزرع بكل جورة ثلاث بذور ، على أن تخف على نبات واحد بعد الإنبات . تفضل فى الأراضى الرملية إضافة السماد العضوى على امتداد

ميل المصطبة المستعمل فى الزراعة (الريشة العمالة) فى خندق بعرض الفأس ، وبعمق ٢٥ ــ ٣٠ سم ، ثم يردم على السماد ، وتروى الأرض ، ثم تترك حتى تستحرث (أى حتى تنخفض رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تزرع البذور فوق الخنادق .

وتعطى حقول القرع عمليات الخدمة التالية :

١ ــ الترقيع والخف :

ترقع الجور الغائبة فى وجود رطوبة مناسبة لإنبات البذور . كما تخف الجور المزدحمة على نبات واحد ، ويفضل إجراء الخف ــ على دفعتين ــ فى مرحلتى نمو الورقتين الحقيقيتين الثانية والرابعة .

٢ ــ العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الحشائش ، ولنقل التراب من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة (أى إلى ميل المصطبة المزروع) . ويتوقف العزق بعد كبر النمو النباتى ، ويكتفى حينئذ بتقليع الحشائش باليد .

٣ ــ تعديل النباتات :

توجه النباتات المدادة لتنمو على المصاطب بعيداً عن مجرى الماء . ويتم ذلك فى بداية موسم النمو بتوجيه القمم النامية برفق نحو المصاطب ، ويراعى عدم تحريك أجزاء كبيرة من السيقان من مكانها ؛ لأن ذلك يضرها كثيراً .

٤ ــ الرى :

يقلل الرى حتى الإزهار لتشجيع تعمق الجذور فى التربة . وتروى النباتات رياً خفيفاً متقارباً أثناء الإزهار ، ثم تروى على فترات متباعدة بعد ذلك ؛ نظراً لأن جذورها تكون متعمقة فى التربة .

٥ ــ التسميد :

يحتاج الفدان إلى نحو ٢٠ م^{3} من السماد العضوى المتحلل ، تضاف أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، مع إضافة ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم فى دفعات متساوية على النحو التالى : الآزوت : عند الزراعة ، وبعد الخف ، وعند بداية العقد . والفوسفور : عند الزراعة ، وبعد الخف . والبوتاسيوم : بعد الخف ، وعند بداية العقد .

النسبة الجنسية

توجد بمعظم أصناف القرع العسلى ، وقرع الشتاء أزهار مؤنثة ، وأخرى مذكرة على نفس النبات ؛ أى إنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious. وقد وجد أن درجة الحرارة المرتفعة

والفترة الضوئية الطويلة تعملان على بقاء النباتات فى حالة الذكورة ، بينما تسرع الحرارة المنخفضة ، والفترة الضوئية القصيرة من دخول النباتات فى مرحلة إنتاج الأزهار المؤنثة .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تنضج ثمار القرع بعد نحو ٥ ـــ ٦ شهور من الزراعة ، وهى تحصد بعد تمام نضجها ؛ نظراً لأن جودتها تتوقف على مدى نضجها . لكن ترك الثمار على النبات ـــ إلى أن تتعرض للصقيع ـــ يؤثر فى قدرتها على تحمل التخزين . وأهم علامات النضج ، هى : صلابة القشرة ، واكتساب الثمار لونها المميز ، وتصلب البذور . تحصد الثمار بجزء من العنق ، وينتج الفدان من ١٥٠٠ ـــ ٢٠٠٠ ثمرة متوسطة الحجم إلى كبيرة الحجم ، كما يتراوح المحصول من ١٠ ـــ ٢٠ طناً عادة .

تجرى لثمار القرع العسلى ، وقرع الشتاء عملية العلاج Curing بعد الحصاد ؛ وذلك بتركها لمدة أسبوعين فى حرارة ٢٧ ـــ ٢٩°م ، ورطوبة نسبية ٨٠ ـــ ٨٥٪ فى مكان مظلل جيد التهوية . تؤدى عملية العلاج إلى تصلب جدار الثمرة ؛ مما يجعلها تتحمل عمليات التداول ، والتخزين . وتدرج ثمار القرع بعد ذلك على أساس الحجم ، والشكل ، واللون . ويتم آنذاك فرز الثمار المجروحة والزائدة النضج واستبعادها .

يعتبر القرع من الخضر التى تتحمل التخزين لفترات طويلة ، ولكن لا يجوز تخزينه إلا بعد إجراء عملية العلاج . ويمكن أن تفرز الثمار أولا ، ثم تجرى عملية العلاج فى المخزن ، ثم تخفض درجة الحرارة لبدء التخزين وبعد انتهاء فترة العلاج . وأفضل ظروف للتخزين هى : حرارة ١٠ ـــ ١٣° ، ورطوبة نسبية تتراوح من ٧٠ ـــ ٧٥٪ ، مع المحافظة على الثمار جافة أثناء التخزين . ويمكن تحقيق ذلك بالتهوية الجيدة ، مع زيادة الرطوبة النسبية عن الحدود المذكورة ؛ لأن زيادتها تؤدى إلى تعرض الثمار للإصابة بالأعفان . تخزن الثمار فى طبقة واحدة ، ويراعى فرز الثمار المصابة بالأعفان واستبعادها أولا بأول . ويمكن حفظ ثمار القرع العسلى ـــ تحت هذه الظروف ـــ لمدة ٢ ـــ ٦ شهور حسب الصنف .

القثاء

تعريف بالمحصول وأهميته

تزرع القثاء لأجل ثمارها التى تستعمل مثل الخيار ، ويطلق عليها فى الإنجليزية اسم snake cucumber. وتنتمى القثاء للجنس Cucumis الذى يتبعه نحو ٤٠ نوعاً نباتياً . وتميز محاصيل الخضر التى يضمها هذا الجنس ـــ وهى : الشمام ، والقاوون ، والخيار ، والقثاء ، والعجور ـــ على النحو التالى :

١ ـــ الأوراق غير مفصصة ، أو الفصوص غير ظاهرة :

أ ــ الأوراق مغطاة بشعيرات كثيفة ناعمة قطيفية : العجور (أو عبداللاوى) C. melo var chate.

ب ــ الأوراق مغطاة بشعيرات خشنة الملمس : الشمام ، والقثاء .. وكلاهما يتبع النوع C. melo، ويصعب التمييز بينهما على أساس شكل الورقة ، إلا فى حالة الأصناف التى تشذ عن هذه المواصفات العامة .

٢ ــ الأوراق مفصصة إلى ٣ ــ ٥ فصوص واضحة :

أ ــ الفصوص ذات حافة دائرية متموجة ، وغير ظاهرة : القاوون C. melo.

ب ــ الفص العلوى يأخذ شكل زاوية حادة فى قمته ، ويصنع زاوية منفرجة على الفصين الجانبيين : الخيار C. sativus.

تعرف فى مصر ثلاثة أصناف نباتية من القثاء ، هى :

١ ــ الفقوس C. melo var flexuosus .

٢ ــ القثاء الصعيدى C. melo var elongatus.

٣ ــ القثاء الفيرانى C. melo var pubescence.

وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالقثاء فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٥٨٣٨ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,١٥ طناً . وكانت المساحة المزروعة موزعة على العروات الصيفية ، والخريفية ، والشتوية بنسبة ٨٦,٢٪ ، و٩,٣٪ ، و٤,٥٪ على التوالى .

الوصف النباتى

القثاء نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى متعمق فى التربة . يمتد الساق أفقيا لمسافة تتراوح من ١,٢ ــ ٣ أمتار ، تتفرع الساق الرئيسية عند العقد الأولى على النبات ، ويعطى ٤ ــ ٥ فروع أولية تنمو حتى تتساوى فى الطول مع الساق الرئيسية . تحمل الأوراق متبادلة على الساق ، وهى بسيطة ، ومفصصة إلى ٣ ــ ٥ فصوص ، ولكن التفصيص يكون سطحياً للغاية ، لدرجة أن الورقة تبدو مكتملة الاستدارة .

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ؛ أى يكون وحيد الجنس وحيد المسكن . وبينما تحمل الأزهار المؤنثة مفردة فى آباط الأوراق .. تحمل الأزهار المذكرة فى مجاميع من ٣ ــ ٥ أزهار فى آباط الأوراق التى لا توجد فيها أزهار مؤنثة . تظهر الأزهار المذكرة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة ، وتتأثر النسبة بينهما بالظروف البيئية .

والتلقيح السائد هو الخلطى بالحشرات . الثمرة عنبة أسطوانية طويلة ، والبذور بيضاوية الشكل ، لونها أبيض مائل إلى الرمادى الفاتح .

الأصناف

تزرع فى مصر الأصناف البستانية التالية من القثاء ، والتى يمثل كل منها صنفاً نباتياً مختلفاً :

١ ــ الفقوس :

ثماره طويلة رفيعة وملتوية ، يصل طولها إلى نحو ٤٥ ــ ٩٠ سم ، ويصل سمكها عند الطرف الزهرى إلى نحو ٧,٥ سم .

٢ ــ القثاء الصعيدى :

ثماره أقصر وأسمك من ثمار الفقوس ، لونها أخضر مبرقش وملتوية .

٣ ــ القثاء الفيرانى :

ثماره رفيعة ، أسطوانية منتظمة السمك ، ومستدقة من الطرفين ، عليها زغب واضح ، ولونها أخضر فاتح غير مبرقش .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة القثاء فى الأراضى الطمية الخصبة الجيدة الصرف ، وهى محصول صيفى يلزمه جو دافىء من الزراعة إلى الحصاد ، ولكن ثمار القثاء تعقد فى درجات حرارة أكثر انخفاضاً وارتفاعا من تلك التى يمكن أن تعقد عليها ثمار الخيار ؛ لذا تشاهد القثاء فى الأسواق ــ لفترة قصيرة ــ بعد انتهاء موسم الخيار .

التكاثر والزراعة

تتكاثر القثاء التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان حوالى كجم واحد من البذور . تكون الزراعة ، إما بالطريقة العفير (أى زراعة البذور الجافة فى أرض جافة) فى الجو الدافىء وفى الأراضى الرملية ، وإما بالطريقة الحراتى (أى زراعة البذور المستنبتة فى أرض مستحرثة .. أى بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) . فى الجو البارد وفى الأراضى الثقيلة .. تجرى الطريقة الحراتى بتقسيم الأرض المحروثة إلى أحواض ، ثم ريها ، ثم تركها إلى أن تجف الجفاف المناسب ، ثم تقام فيها المصاطب وتزرع . وقد تقام فيها المصاطب بعد الحراثة ، ثم تروى وتترك لتجف بالقدر المناسب ، ثم تزرع .

تزرع القثاء على مصاطب بعرض ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ مصاطب فى القصبتين) فى جور على مسافة ٣٠ ــ ٥٠ سم من بعضها . وتفضل المسافات الضيقة ؛ لأنها تعطى محصولاً أعلى .

مواعيد الزراعة

تزرع القثاء فى أربع عروات رئيسية ؛ هى :

١ ــ صيفية مبكرة : تزرع البذور ابتداء من أواخر شهر ديسمبر فى المناطق الدافئة من الوجه القبلى .

٢ ــ صيفية : تزرع البذور من فبراير حتى آخر شهر مايو ، وتجود فى معظم أنحاء مصر .

٣ ــ خريفية : تزرع البذور فى شهر يوليو فى الوجه القبلى .

٤ ــ شتوية : تزرع البذور ابتداء من شهر سبتمبر وإلى أواخر نوفمبر فى قنا وأسوان .

عمليات الخدمة

تجرى عمليات الترقيع ، والخف ، والعزق ، وتعديل النباتات ، والرى ، والتسميد كما سبق بيانه بالنسبة للقرع ، ويراعى استمرار الرى الخفيف المتقارب ، مع بداية مرحلة الإزهار والإثمار ؛ لأن ذلك يؤدى إلى زيادة المحصول .

الحصاد

يبدأ نضج ثمار القثاء بعد حوالى شهر ونصف الشهر إلى شهرين من الزراعة ، ثم تجمع الثمار بعد بلوغها الحجم المناسب للاستهلاك ، ويكون ذلك قبل وصولها إلى مرحلة النضج النباتى ، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين .

العجور (عبداللاوى)

يعرف العجور فى الإنجليزية باسم Orange melon، أو Chate of Egypt، ويسمى ــ علمياً ــ C. melo var chate، وهو يزرع لأجل ثماره التى تستعمل مثل الشمام . تظهر ثمار العجور فى الأسواق مبكرة ، ولكن يعاب عليها شدة ليونتها وسرعة تعرضها للعطب ، وعدم تحملها للتداول والشحن . ولايزرع العجور سوى فى مساحات صغيرة .

ينتج العجور بنفس طريقة زراعة ورعاية القثاء ، وتنضج الثمار بعد حوالى ثلاثة شهور ونصف

من الزراعة ، وأهم علامات النضج هي : اكتساب الثمرة لونها المميز ، وليونتها ، ويستمر الحصاد لمدة شهر إلى شهر ونصف ، ويتراوح المحصول من ٣ ــ ٥ أطنان للفدان ، وتسوق الثمار سرعة ؛ لأنها سريعة العطب ولا تتحمل التخزين .

اليقطين

اليقطين (أو الشجر) هو ضرب من القرع يسمى فى الإنجليزية White-Flowered Gourd (الجورد ذو الأزهار البيضاء) ، و Bottle Gourd (جورد ، أو قرع الزجاجة) ، ويطلق عليه – علمياً – اسم Lagenaria siceraria، ويعتقد أن موطنه فى إفريقيا ، وتنتشر زراعته فى جميع المناطق الاستوائية ، وكثير من المناطق شبة الاستوائية . وهو يزرع لأجل ثماره التى تطهى وهى مازات صغيرة مثل الكوسة .

نبات اليقطين عشبى حولى زاحف أو متسلق ، ويبلغ طول النمو الخضرى ٣ ــ ٤ أمتار . والسيقان ذات تجويفات طولية ، وعليها شعيرات غدّية ومحاليق متفرعة . يتراوح عرض الورقة من ١٠ ــ ٤٠ سم ، وهى بسيطة مفصصة ، ولكن الفصوص غير ظاهرة ، ومغطاة بزغب قطيفى كثيف ، النبات وحيد الجنس وحيد المسكن ، تحمل الأزهار مفردة فى آباط الأوراق ، ويصل قطر التويج إلى ١٠ سم . الثمار خضراء مبرقشة بالأبيض ، يتراوح طولها من ١٠ ــ ١٠٠ سم ، ذات قشرة صلبة تأخذ شكل الزجاجة غالباً . البذور بيضاء إلى بنية اللون ذات حافة واضحة ، يصل طولها إلى ٢ سم وعرضها إلى ٨ مم ، وهى تحتوى على دهون بنسبة ٤٥٪ .

يتشابه اليقطين مع القرع العسلى وقرع الشتاء فى طريقة الزراعة ، وعمليات الخدمة ، ولكن تحصد ثمار اليقطين وهى مازالت صغيرة (بطول حوالى ٢٠ ــ ٣٠ سم) بعد نحو ٧٠ ــ ٩٠ يوماً من الزراعة .

٢٩ ـ ٢ : العائلة البقولية

تعرف العائلة البقولية Leguminosae باسم عائلة الفاصوليا Bean Family، وتعرف بعض محاصيل الخضر البقولية باسم Pulse Crops، وهى المحاصيل التى تزرع لأجل بذورها الجافة .

تضم العائلة البقولية عدداً كبيراً من محاصيل الخضر ، والمحاصيل الحقلية التى تنتشر زراعتها ، خاصة فى المناطق الاستوائية . وفيما يلى قائمة بأهم محاصيل الخضر الثانوية ، والتى يعتبر بعضها من محاصيل الحقل المهمة أيضا .

الاسم العربى	الاسم الإنجليزى	الاسم العلمى
بسلة بيجون	Pigeon Pea	Cajanus cajan
الحمص	Chick pea	Cicer arietinum
فاصوليا كلستر	Cluster bean	Cyamopsis tetragonoloba
فول الصويا	Soybean	Glycine max
اللاب لاب	Hyacinth bean	Lablab niger
بسلة تشكلنج	Chickling pea	Lathyrus sativus
فاصوليا اليام	Yam bean	Pachyrrhizus erosus
فاصوليا موث	Moth bean	Vigna aconitifolius (=Phaseolus aconitifolious)
فاصوليا تبارى	Tepary bean	Phaseolus acutifolius var. latifolius
فاصوليا أدزوكى	Adzuki bean	Vigna angularis (= Phaseolus angularis)
فاصوليا منج	Mung bean	Vigna radiata (= Phaseolus aureus)
فاصوليا الأرز	Rice bean	Vigna umbellata (= Phaseolus calcaratus)
الفاصوليا المدادة	Runner bean	Phaseolus coccineus
فاصوليا الليما	Lima bean	Phaseolus lunatus
الأورد	Urd	Vigna mungo (= Phaseolus mungo)
فاصوليا جوا	Goa bean	Psophocarpus tetragonolobus
لوبيا كاتشانج	Catjang cowpea	Vigna unguiculata subsp. catjang
بسلة أسبرجس	Asparagus pea	Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis
فول بامبارا	Bambara groundnut	Vondzeia subterranea

إن أوراق البقوليات مركبة غالباً ، ومتبادلة ، ومؤذنة ، والأزهار خنثى ، وغير منتظمة ، وتتركب من خمس سبلات ، وخمس بتلات ، تعرف الخلفية منها بالعلم ، والجانبيتين بالجناحين ، والأماميتين بالزورق . والأخيرتان ملتحمتان ، وتضمان بداخلهما أعضاء التأنيث . يتكون الطلع من عشر أسدية فى محيطين ، وتبقى السداة الخلفية سائبة ، بينما تلتحم خيوط الأسدية التسع الأخرى وتشكل أنبوبة سدائية تضم بداخلها المتاع . يتركب المتاع من كربلة واحدة تحتوى على حجرة واحدة ، ويوجد بداخلها صفان متقابلان من البويضات على الطراز البطنى ، والمبيض علوى . والتلقيح ذاتى غالباً ، ولكنه قد يكون خلطياً بالحشرات . والثمرة إما قرنة pod ، وإما بقلة legume . وتعرف البقلة بأنها ثمرة تتكون من غرفة واحدة ، تتفتح من طرزيها الظهرى والبطنى عند النضج . والبذور لا إندوسبرمية عادة .

فاصوليا الليما والسيفا

تعرف فاصوليا الليما والسيفا فى الإنجليزية بالاسمين Lima beans ، و Sieva beans على التوالى ، وهما محصول واحد يسمى — علمياً — Phaseolus lunatus . وبينما تعد فاصوليا الليما معمرة ، وذات بذور كبيرة الحجم .. فإن فاصوليا السيفا حولية وذات بذور صغيرة . ونظراً لأنهما يُلَقّحان بسهولة تامة مع بعضيهما ؛ لذا فقد وضعا معاً تحت نوع نباتى واحد ، بعد أن كانا — فيما مضى — يوضعان تحت نوعين مختلفين هما : P. limensis لفاصوليا الليما ، و P. lunatus لفاصوليا السيفا ، كما يعرفان حالياً باسم واحد هو فاصوليا الليما .

يعتقد أن موطن الفاصوليا الليما هو أمريكا الاستوائية ، وربما كان فى البرازيل ، أوجوا تيمالا .

تزرع فاصوليا الليما (والسيفا) لأجل بذورها الخضراء ، والجافة . كما تستعمل أحياناً قرونها الخضراء وهى مازالت صغيرة وغضة . ومن الضرورى طهى الأصناف ذات البذور الملونة بصورة جيدة ؛ للتخلص من حامض الأيدروسيانيك السام الذى يوجد بها . يزيد المحتوى الغذائى للبذور الجافة عن البذور الخضراء ، ولكن كليهما غنى بمعظم العناصر الغذائية ، خاصة : البروتين ، والمواد الكربوهيدراتية ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، والنياسين . كما تعد البذور الخضراء غنية بحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

إن فاصوليا الليما نبات عشبى حولى فى المناطق المعتدلة ، ومعمر فى المناطق الحارة . تكون ساق نبات الفاصوليا الليما أسطوانية مصمتة ، يتراوح طولها من ٣٠ — ٩٠ سم فى الأصناف القصيرة ، ومن ٢ — ٤ أمتار فى الأصناف الطويلة . والورقة مركبة من ثلاث وريقات بيضاوية ، يبلغ طول كل منها حوالى ١٠ سم ، بينما يبلغ طول عنق الورقة حوالى ١٢ سم . وللورقة أذينات صغيرة جداً .

تحمل الأزهار فى نورات راسيمية ، يبلغ طول حاملها من ٥ ــ ١٠ سم ، وهى أصغر من أزهار الفاصوليا العادية ، ولونها أخضر باهت ، أو قرمزى أحيانا . التلقيح خلطى جزئياً ، ويتم بواسطة الحشرات .

وقرون فاصوليا الليما كبيرة ، يتراوح عرضها من ٢,٥ ــ ٣ سم ، وطولها نحو ١٠ سم ، ولكن لا توجد بها سوى ٢ ــ ٤ بذور . وتختلف البذور فى الحجم ؛ حيث يتراوح طولها من ١ ــ ٣ سم ، وهى مبطظة وبيضاء اللون غالباً ، ولكنها قد تكون حمراء ، أو سوداء ، أو كريمية ، أو بنية ، أو قرمزية اللون ، أو مبقعة ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ٤٥ ــ ٢٠٠ جم .

الأصناف

من أهم أصناف الفاصوليا الليما ما يلى :

١ ــ الأصناف القصيرة القائمة :

يعتبر الصنف فورد هوك ٢٤٢ Fordhook 242 من أهم الأصناف القصيرة وأكثرها انتشاراً فى الزراعة ، نموه الخضرى قوى ، والقرون متوسطة الحجم سميكة الجدر ، تحتوى على ٣ ــ ٤ بذور . لون البذور الجافة أبيض مائل إلى الأخضر ، وقد نجحت زراعته فى مصر ، كما نجحت أيضا زراعة كل من بيربى بست Burpee Best، وبيربيز فورد هوك Burpee's Fordhook، وهما يشبهان الصنف السابق . ومن الأصناف القصيرة الأخرى الهامة كل من هندرسونز بوش Henderson's Bush؛ وفورد هوك بوش Fordhook Bush، وبيبى فورد هوك بوش Baby Fordhook Bush. ويتميز الصنف الأخير ببذوره الصغيرة .

٢ ــ الأصناف الطويلة :

يعتبر الصنف كنج أوف جاردن King of Garden من أهم الأصناف الطويلة ، وهو يتميز بقرونه العريضة . يوجد بكل قرن من ٤ ــ ٥ بذور ، وهى كبيرة مبططة ، لونها أبيض مائل إلى الأخضر عند النضج . ومن الأصناف الطويلة الأخرى كل من كارولينا Carolina، وسيفا Sieva، وهما من أصناف الفاصوليا السيفا ، وبذورهما صغيرة .

التربة المناسبة

تزرع الفاصوليا الليما فى نفس أنواع الأراضى التى تزرع بها الفاصوليا العادية ، وتفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، أو عندما يكون موسم النمو قصيراً . وتفضل الزراعة فى الأراضى الطميية ، والطميية السلتية للحصول على أكبر محصول ، ويناسبها pH التربة القريب من التعادل .

تأثير العوامل الجوية

تنمو الفاصوليا الليما جيداً فى الجو الدافىء ، وهى حساسة للبرودة ، ولا تتحمل الصقيع . يتراوح المجال المناسب لإنبات البذور من ٢٠ ــ ٢٥°م ، وتبلغ أنسب حرارة للإنبات ٢٢°م ، ولا تنبت البذور فى حرارة أقل من ١٦°م ، أو أعلى من ٢٩°م . ويلزم لإنتاج الفاصوليا الليما موسم نمو أطول مما يلزم الإنتاج الفاصوليا العادية ؛ ويرجع ذلك إلى أنها تزرع لأجل بذورها ، بينما تزرع الفاصوليا العادية لأجل قرونها الخضراء ، كما تحتاج الأصناف الطويلة إلى موسم نمو أطول من الأصناف القصيرة . يفضل الجو الرطب مع توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة عقد الثمار ؛ لذا تنجح زراعتها فى المناطق الساحلية ، وتنخفض نسبة العقد فى الجو الحار كما هى الحال فى شهرى يونيو ويوليو . تتحمل أصناف السيفا الحرارة العالية بدرجة أكبر من الليما ؛ لذا تجود زراعتها فى مصر .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الفاصوليا الليما بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم لزراعة الفدان نحو ١٥ كجم من بذور الأصناف الطويلة ، و ٣٠ ــ ٥٠ كجم من بذور الأصناف القصيرة . وتتوقف كمية التقاوى على حجم البذور ومسافة الزراعة ، ويراعى عند تحديدها أن تكون نسبة إنبات البذور منخفضة عادة بسبب الكسور الميكانيكية غير المنظورة فى الفلقات ومحور الجنين ، والتى تحدث أثناء حصاد البذور واستخلاصها وتنظيفها وزراعتها آلياً .

تجهز الأرض بالحراثة والتزحيف ، ثم تقام الخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) للأصناف القصيرة ، وبعرض ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) للأصناف الطويلة . وتكون الزراعة فى جور على مسافة ٢٠ سم للأصناف القصيرة ، و ٤٠ سم للأصناف الطويلة . يزرع بكل جورة من ٢ ــ ٣ بذور على عمق ٣ ــ ٥ سم فى الأراضى الثقيلة ، و ٥ ــ ٧ سم فى الأراضى الخفيفة . ويجب ألا يزيد عمق الزراعة على هذه الحدود ؛ لأن إنبات الفاصوليا هوائى epigeal، حيث تظهر الفلقتان فوق سطح التربة . وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير ، أو الحراتى . تتبع الطريقة العفير فى الأراضى الخفيفة ، وتزرع فيها البذرة الجافة فى أرض جافة ، ثم يروى الحقل . وتتبع الطريقة العفير فى الأراضى الخفيفة ، وتزرع فيها البذور الجافة فى أرض مستحرثة سبق ريها وتركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى المستوى المناسب ، وهو حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية . توضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالثرى الجاف .

مواعيد الزراعة

تزرع الفاصوليا الليما فى مصر فى عروتين كما يلى :

١ ــ صَيفية .. وتزرع بذورها من مارس إلى مايو .

٢ ــ خريفية ــ شتوية .. وتزرع بذورها من سبتمبر إلى نوفمبر فى المناطق الساحلية ، والمناطق الدافئة بمصر العليا .

عمليات الخدمة الزراعية

تجرى للفاصوليا الليما عمليات الخدمة الزراعية على النحو التالى :

١ ــ الترقيع : يجرى قبل رية المحاياة فى الزراعة العفير ، وبعدها فى الزراعة الحراتى .

٢ ــ الخف : يجرى قبل رية المحاياة مباشرة على أن يترك نبات ، أو نباتان بكل جورة .

٣ ــ العزيق : للتخلص من الحشائش ، والترديم على النباتات .

٤ ــ الرى : تتحمل نباتات الفاصوليا الليما نقص الرطوبة الأرضية بدرجة أكبر من الفاصوليا العادية ، ولكن توفر الرطوبة الأرضية بالرى المنتظم أمر ضرورى ، خاصة أثناء الإزهار ؛ لأن نقصها يؤدى إلى ضعف العقد ونقص المحصول .

٥ ــ التسميد : تسمد الفاصوليا الليما ــ مثل الفاصوليا العادية ــ بنحو ٢٠ م^3 من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تخلط جيدا ، وتضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية عند بداية التزهير وقبل الرى ــ أيضا ــ على أن يكون التسميد بطريقة السر فى بطن الخط . وينصح بمضاعفة كميات الأسمدة الكيميائية المستعملة فى الأراضى غير الخصبة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية عند تجهيز الأرض للزراعة ، وبعد تمام الإنبات ، وعند بداية الإزهار ، وفى بداية العقد .

٦ ــ إقامة الدعامات : يكون ذلك للأصناف الطويلة فقط .

عقد الثمار

يؤدى تعرض الفاصوليا الليما خلال مرحلة الإزهار لأى من الظروف التالية إلى سقوط الأزهار بدون عقد : درجة حرارة مرتفعة ، أو منخفضة ــ رطوبة نسبية منخفضة ــ رطوبة أرضية مرتفعة ، أو منخفضة ــ ضعف نشاط الحشرات الملقحة . وقد تسمح الظروف بإخصاب نسبة بسيطة من البويضات ؛ فتعقد القرون بصورة طبيعية إلّا أن محصول البذور يكون منخفضاً .

ويذكر أن رش النباتات بمنظم النمو 2,4,5-T بتركيز ١,٥ ــ ٣ أجزاء فى المليون خلال الفترات التى تسودها ظروف غير مناسبة للعقد ، يفيد فى إسقاط البراعم الزهرية ، ووقف النمو الخضرى لمدة

٢٠ ـ ٣٠ يوماً . وعندما تستعيد النباتات نموها بعد ذلك فى الظروف المناسبة .. فإنها تزهر بصورة جيدة ، وتعطى محصولا عالياً .

النضج والحصاد

يجرى حصاد الفاصوليا الليما التى تزرع لأجل استعمال البذور الخضراء بعد أن تصل البذور إلى أقصى حجم لها ، ولكن قبل أن يبدأ تحول القرون إلى اللون الأصفر . يبدأ الحصاد عادة بعد ٧٠ ـ ٩٠ يوماً من الزراعة ، ويستمر كل ٧ ـ ١٠ أيام لعدة أسابيع . وتقطف الأصناف القصيرة عادة ٤ ـ ٥ مرات ، بينما يؤخذ عدد أكبر من الجمعات من الأصناف الطويلة . وقد يجرى الحصاد آلياً لغرض التصنيع ، ويكون ذلك مرة واحدة ، وهو ما يعنى أن القرون تكون فى درجات متفاوتة من النضج . ويتحدد موعد إجراء الحصاد الآلى على أساس الموازنة بين كمية المحصول ونوعيته ؛ لأن أى تأخير فى الحصاد يعنى زيادة فى كمية المحصول مع تدهور فى نوعيته . وأفضل موعد لذلك هو عندما تصبح ٣ ـ ٥٪ من البذور بيضاء اللون ، علماً بأنه مع زيادة نضج البذور تزيد نسبة النشا ، وتقل نسبة السكر ، ويتغير لون البذور من الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح فالأبيض ، ولا تصلح البذور البيضاء للحفظ بالتجميد ، أو بالتعليب . ويتراوح محصول الفدان من ٣ ـ ٤ أطنان من القرون الخضراء .

أما محصول البذور الجافة .. فإنه ينضج بعد الزراعة بنحو ٤ ـ ٥ أشهر ، ويجرى الحصاد بعد أن تنضج معظم القرون ، ويتراوح محصول البذور الجافة من ٨٠٠ ـ ١٠٠٠ كجم للفدان .

تقشير القرون

رغم أن بذور الفاصيوليا الليما تحتفظ بجودتها لفترة أطول وهى فى القرون .. إلّا أن بعض الأسواق تتطلب بذوراً مستخلصة من القرون . وتجرى عملية التقشير ـ آليا ـ إلا أن الآلة قد تضر بالبذور ، وتؤدى إلى انفصال الفلقات . تعبأ البذور المقشرة فى عبوات المستهلك مباشرة ، حيث تبقى فيها بحالة جيدة عند حفظها فى درجة حرارة تتراوح من ـ ٢°م إلى صفر°م . وتتدهور البذور بسرعة فى درجة الحرارة الأعلى من ذلك .

التخزين

تخزن قرون الفاصوليا الليما بحالة جيدة ـ لمدة أسبوع ـ فى درجة حرارة تتراوح من صفر الى ٤°م ، ورطوبة نسبية ٩٠٪ . وتجب سرعة استعمال القرون بعد إخراجها من المخزن ؛ نظراً لأن لونها يتغير بسرعة حينئذ . أما البذور المقشرة فتخزن ـ وهى فى عبوات المستهلك ـ لمدة ١٠ ـ ١٤ يوماً على درجة الصفر المئوى ، وتقل مدة التخزين إلى ٨ أيام على درجة ٢°م ، وإلى ٤ ـ ٧ أيام على درجة ٤°م .

فاصوليا تبارى

تعرف فاصوليا تبارى (Tepary bean)ـــ علمياً ـــ باسم Phaseolus acutifolius var. latifolius. يعتقد أن موطن المحصول فى جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك .

تنتج الفاصوليا تبارى بنفس الطرق التى سبق بيانها بالنسبة للفاصوليا الليما . يتحمل النبات ظروف الجفاف والحرارة العالية بدرجة أكبر من معظم الفاصوليات الأخرى بما فى ذلك الفاصوليا العادية ، والفاصوليا الليما ، ولكن يتشابه معها فى شدة حساسيته للصقيع . تلزم لزراعة الفدان من ٥ ـــ ٨ كجم من البذور . تزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ١٥ سم ، وعلى عمق ٥ ـــ ١٠ سم ، ويحتاج النبات إلى توفر الرطوبة الأرضية حتى اكتمال إنبات البذور . وبينما يتحمل النبات ظروف الجفاف الشديد بعد ذلك .. فإنه يعد شديد الحساسية لزيادة الرطوبة الأرضية وسوء الصرف . ينضج المحصول فى خلال فترة قصيرة ـــ نسبياً ـــ تتراوح من ٢ ـــ ٣ شهور ، ويتراوح محصول البذور من ٢٥٠ ـــ ٧٥٠ كجم للفدان .

فاصوليا ملتى فلورا

تعرف فاصوليا ملتى فلورا فى الإنجليزية باسم Multiflora bean، و Scarlet Runner Bean، وتسمى ـــ علمياً ـــ Phaseolus coccineus(سابقاً : P. multiflorus) ، ويعتقد أن موطن المحصول فى أمريكا الوسطى ، وأمريكا الجنوبية . تزرع فاصوليا ملتى فلورا فى أوروبا وأمريكا الوسطى لأجل استعمال القرون الخضراء ، والبذور الخضراء ، والبذور الجافة .

إن الفاصوليا الملتى فلورا نبات عشبى معمر ، ولكن تجدد زراعته سنوياً فى الزراعة التجارية . ويترك معمراً فى الحدائق المنزلية . الجذور سميكة نوعاً ما . وتشبه جذور الداليا ، ويصل طول الساق إلى أكثر من أربعة أمتار . الأوراق مركبة ثلاثية ، والوريقات بيضاوية الشكل . تحمل الأزهار فى نورات إبطية ، وهى قرمزية اللون ، وقد تكون بيضاء يبلغ طولها نحو ٢,٥ سم ، ولها عنق طويل النبات ذاتى التلقيح إلا أنه يلزم بروز الميسم قليلا حتى يتم التلقيح ، ويتم ذلك بواسطة الحشرات ، خاصة نحل العسل والنحل الطنّان ، وهو ما يؤدى إلى زيادة نسبة التلقيح الخلطى إلى ٤٠٪ خاصة فى بداية مرحلة الإزهار . ويبلغ طول الثمرة من ١٠ ـــ ٣٠ سم . البذرة غير مستدقة ، تبلغ أبعادها ١,٤ × ٢ سم ، مبططة ذات لون قرمزى فاتم ، وتوجد بها علامات حمراء ، ونادراً ما تكون بيضاء اللون .

يتشابه إنتاج الفاصوليا الملتى فلورا مع إنتاج الأصناف المدادة من الفاصوليا الليما . يتحمل النبات درجات الحرارة المنخفضة بقدر أكبر من تحمل الفاصوليا العادية والفاصوليا الليما إلّا أنها تتشابه ـــ معها ـــ فى الحساسية للصقيع . وتتكاثر الفاصوليا الملتى فلورا بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم

مباشرة ، وإنبات بذورها أرضى hypogeal (أى تبقى الفلقتان تحت سطح التربة) على عكس جميع الأنواع الأخرى التابعة للجنس Phaseolus ، والتى يكون إنباتها هوائياً epigeal (أى تظهر الفلقتان فوق سطح التربة) . وتعتبر الفاصوليا المدادة من النباتات ذوات النهار الطويل بالنسبة للإزهار .

اللوبيا الهليونية

تعرف اللوبيا الهليونية فى الإنجليزية باسم Yard Long Bean ، و Asparagus Bean ، وتسمى — علمياً — Vigna unguiculatea subsp. sequipedalis .

يعتقد أن موطن المحصول فى الصين ، وتكثر الاختلافات الوراثية فى المناطق الاستوائية من آسيا ، خاصة فى الهند ، وتنتشر زراعته فى أفريقيا والشرق الأقصى ؛ حيث يزرع لأجل قرونه الخضراء ، وأوراقه الصغيرة الغضة ، التى تستعمل كبديل للسبانخ .

اللوبيا الهليونية نبات حولى متسلق ، يصل طوله إلى نحو ٢ — ٤ أمتار ، ولكن توجد منها طرز قصيرة أيضا ، والورقة مركبة ثلاثية ، ويبلغ طول الوريقة نحو ١٠ سم . الأزهار صفراء ، أو أرجوانية اللون ، تحمل فى مجموعات من ٣ — ٦ أزهار ، والتلقيح الخلطى هو السائد . يتراوح طول القرون من ٣٠ — ١٠٠ سم ، ويبلغ قطرها ١,٥ سم ، وتكون مبططة نوعاً ما ، ومتدلية وذات لون أبيض ، أو أخضر ، أو أحمر قرمزى ، ويحتوى كل منها على ١٠ — ٣٠ بذرة . يتراوح طول البذور من ٩ — ١٢ مم ، وعرضها أقل من ٠,٥ سم ، وهى مستطيلة أو كلوية الشكل ، بنية أو حمراء اللون ، ذات سرة بيضاء طويلة ، ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٢٢ جم .

يعتبر الصنف لونغ هوايت Long White أهم أصناف اللوبيا الهليونية ، وهو يزرع فى الصين الوطنية ، وترنيداد . توجد منه سلات ذوات قرون خضراء ، وأخرى ذوات قرون خضراء باهتة توصف — مجازاً — بالقرون البيضاء .

تتشابة اللوبيا الهليونية مع اللوبيا العادية فى الاحتياجات البيئية ، وطرق الزراعة ، وعمليات الخدمات الزراعية . تفضل زراعتها فى الأراضى الجيدة الصرف القريبة من التعادل ؛ لأن القلوية الزائدة يصاحبها نقص فى نشاط بكتيريا العقد الجذرية واصفرار الأوراق عادة ، ويشترط ألّا تقل درجة حرارة التربة عن ٢١°م حتى تنبت البذور بصورة جيدة . يتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ٢٠ — ٣٠°م ، ولكنها حساسة لزيادة الحرارة عن ٣٥°م . تحتاج النباتات إلى توفر الرطوبة باستمرار ، ويعد معظم الأصناف محايداً للفترة الضوئية ، إلا أن بعضها قصير النهار . تزرع الأصناف المدادة على خطوط بعرض ٧٥ — ١٠٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضهات البعض ، بمسافة ٣٠ — ٤٥ سم . أما الأصناف القصيرة .. فتناسبها خطوط بعرض ٤٥ — ٦٠ سم ، وتكون الجور على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . يلزم نحو ٦ — ٨ كجم من البذور لزراعة فدان ، وتحتاج الأصناف المدادة إلى إقامة دعامات بطول مترين ونصف . يجرى حصاد القرون الخضراء من

الأصناف القصيرة بعد نحو ٥٠ ــ ٧٥ يوما من الزراعة ، بينما يستغرق ذلك من ١٠٠ ــ ١٢٠ يوماً فى الأصناف الطويلة ، وتنضج البذور بعد ٩٠ ــ ١٥٠ يوماً من الزراعة حسب الصنف . يتراوح محصول الفدان من ٠,٦ طناً إلى طنين ونصف من القرون الخضراء ، ومن ١٧٥ إلى ٣٠٠ كجم من البذور الجافة .

اللوبيا السودانى

تعرف اللوبيا السودانى فى الإنجليزية باسم Catjang، وتسمى ــ علمياً ــ Vigna unguiculata subsp. catjang، وهى تنمو بريه فى المناطق الاستوائية من أفريقيا ؛ لذا يعتقد أنها انتشرت من هناك ــ عبر مصر ــ إلى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وعبر شبه الجزيرة العربية إلى آسيا ، وهى تزرع لأجل قرونها الخضراء وبذورها الجافة .

نبات اللوبيا السودانى عشبى حولى ، مفترش ، يصل طوله إلى ٨٠ سم ، وثماره قائمة ، يبلغ طولها ٨ ــ ١٢ سم ، وهى غير منتفخة فى مواضع البذور . والبذور أسطوانية ، أو كلوية الشكل ، يبلغ طولها من ٣ ــ ٦ مم . ويعتبر الصنف كريم ليدى Cream Lady من أهم أصناف اللوبيا السودانى ، وتنتشر زراعته فى بورتوريكو .

تنتج اللوبيا السودانى بنفس طريقة إنتاج اللوبيا الهليونية .

فاصوليا منج

تعرف الفاصوليا المنج فى الإنجليزية بعدة أسماء منها : Mung bean، و Green Gram، و Golden Gram، وتسمى ــ علمياً ــ Vigna radiata.

تنتشر زراعة الفاصوليا المنج فى وسط وجنوب شرق آسيا ، وتزرع لأجل بذورها التى تستنبت أولاً ، ثم تؤكل فى السَّلطة أو تطهى ، كما تؤكل ــ أيضاً ــ قرونها الخضراء وبذورها الجافة كخضار ، ويُصنَّع من بذورها الجافة نوع خاص من الدقيق . وتحضر البذور المستنبتة sproutsبنقع البذور الجافة فى الماء لمدة ١٢ ساعة ، ثم تُصَفَّى وتترك فى أوعيتها فى مكان دافىء فى الظلام ، مع رشها بالماء كل عدة ساعات ؛ حتى تصبح جاهزة للاستعمال ، ويكون ذلك فى خلال أسبوع تقريباً . وتعطى وحدة الوزن من البذور الجافة من ٦ ــ ٨ أمثال وزنها من البذور النابتة .

الفاصوليا المنج نبات عشبى حولى قائم النمو ، ومغطى بشعيرات كثيفة . تكون الجذور متعمقة فى التربة وكثيرة التفريع ، ويصل ارتفاع الساق إلى ٥٠ ــ ١٣٠ سم ، ويميل لأن يكون متسلقاً فى أطرافه . الأوراق مركبة ثلاثية متبادلة ذات أعناق طويلة ، ومؤذنة ، والوريقات والأذينات بيضاوية . لون القرون الناضجة رمادى أو بنى ، وهى رفيعة ، يبلغ قطرها ٠,٥ سم ، وطولها من

٥ ــ ١٠ سم ، ومغطاة بشعر قصير ، ويحتوى كل قرن على ١٠ ــ ١٥ بذرة . البذور صغيرة كزوية خضراء اللون عادة ، ولكنها قد تكون أيضاً صفراء ، أو سوداء ، وتزن كل ١٠٠ بذرة من ٣ ــ ٤ جم .

تعتبر الفاصوليا المنج من محاصيل الجو الدافىء تحتاج إلى درجاتٍ حرارة مرتفعة ــ نسبياً ــ من الزراعة إلى الحصاد ، وهى تتكاثر بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان من ٦ ــ ٨ كجم من البذور . يتحمل النبات ظروف الجفاف ونقص الرطوبة الأرضية ، ولكنه شديد الحساسية لزيادة ماء الرى ، وارتفاع منسوب الماء الأرضى .

ينضج المحصول بعد ٨٠ ــ ١٢٠ يوماً من الزراعة . تحمل القرون فى أعلى النبات ؛ مما يسهل إجراء عملية الحصاد ، ولكن البذور تنتثر بسهولة ؛ مما يتطلب عناية خاصة بحصادها . يتراوح محصول البذور الجافة من ٢٠٠ ــ ٢٥٠ كجم للفدان فى المتوسط ، ويصل المحصول الجيد إلى ٥٠٠ كجم للفدان .

فاصوليا أدزوكى

تعرف فاصوليا أدزوكى فى الإنجليزية باسم Adzuki Bean، واسمها العلمى Vigna angularis. ويعتقد أن موطنها فى اليابان ، وهى تزرع على نطاق واسع فى كل من الصين واليابان لأجل بذورها الجافة التى تحتوى على بروتين بنسبة ٢١ ــ ٢٣٪ ، ومواد كربوهيدراتية بنسبة ٦٥٪ .

النبات عشبى حولى قائم ، يبلغ ارتفاعه ٢٥ ــ ٧٥ سم ، والأوراق مركبة ثلاثية ، والنورات إبطية . الأزهار خصبة ذاتياً ، ولكن تحدث بها نسبة عالية من التلقيح الخلطى تحت الظروف الطبيعية . القرون أسطوانية رفيعة ، يتراوح طولها من ٦ ــ ١٢ سم ، ذات لون أصفر ذهبى ، يحتوى كل منها على ٥ ــ ١٢ بذرة . توجد تحززات بين البذور فى القرن ، والبذور مستطيلة يختلف لونها بين الأصفر ، والبنى ، والأسود ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١٠ ــ ٢٠ جم .

يتحمل النبات درجات الحرارة العالية والجفاف ، ولكنه حساس لزيادة الرطوبة الأرضية ، وهو قصير النهار .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، بمعدل ١٠ ــ ١٢ كجم للفدان ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٦٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض ــ بمسافة ٣٠ سم ، ويكون الحصاد بعد حوالى ٣ ــ ٥ أشهر من الزراعة ، ويتراوح محصول الفدان من ٢٠٠ ــ ٥٠٠ كجم من البذور .

البسلة البيجون

تسمى البسلة البيجون فى الإنجليزية Pigeon pea، أو Congo pea، أو Red Gram، أو No-eye pea، وتعرف ــ علمياً ــ باسم Cajanas cajan. يزرع المحصول لأجل بذورة الخضراء والجافة .

إن نبات الفاصوليا البيجون خشبى معمر ولكنه قصير العمر ، يصل ارتفاع النبات إلى نحو ١ ــ ٤ أمتار ، ويزرع أحيانا كمحصول حولى . الجذر الرئيسى وتدى متعمق فى التربة ، والساق رفيعة مضلعة ، ومغطاة بشعيرات . تختلف الأصناف فى موضع خروج الفرع الجانبى الأول (من العقدة السادسة إلى العقدة السادسة عشر على الساق الرئيسية) ، وعدد الأفرع الجانبية ، والزاوية التى تصنعها مع الساق الرئيسية عند موضع خروجها منه (من ٣٠° ــ ٦٠°) . تأخذ الأوراق وضعاً حلزونياً حول الساق ، وهى مركبة ثلاثية ومؤذنة ، وبعنق الورقة تجويف من الجانب العلوى ، وتغطى الوريقات والأذينات بشعيرات ، والوريقات مدببة ، وتبلغ أبعادها ٤ × ١١ سم .

توجد الأزهار فى نورات صغيرات إبطية وطرفية . يستمر الإزهار لعدة أشهر . يبلغ طول الزهرة حوالى ٢,٥ سم ، وهى صفراء اللون . تنتثر حبوب اللقاح فى اليوم السابق لتفتح الزهرة ، ويعتبر النبات متوافقاً ذاتياً . وبالرغم من ذلك .. فإن زيارة الحشرات للأزهار ترفع نسبة التلقيح الخلطى إلى حوالى ٢٠٪ تتفتح معظم الأزهار بين الساعة الحادية عشرة صباحاً والثالثة بعد الظهر ، وتبقى متفتحة لمدة ست ساعات . الثمرة قرن مبطط ، توجد به تحززات بين مواضع البذور ، وتوجد بكل قرن من ٢ ــ ٨ بذور ، يبلغ طول القرن ٧ سم ، وقطره سنتيمتر واحد ، وطرفه مسحوب ، وهو لا يتفتح عند النضج . البذور كروية غالباً ، أو بيضاوية الشكل ، يبلغ قطرها نحو ٨ مم ، وهى رمادية اللون ، أو حمراء ، أو بنية ، أو أرجوانية ، أو منقطة ، ولها سرة بيضاء صغيرة ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١١ ــ ١٣ جم .

تزرع البسلة البيجون فى جميع أنواع الأراضى . ينمو النبات فى ظروف بيئية متباينة إلّا أن معظم الأصناف شديد الحساسية للصقيع ، ويؤدى سقوط الأمطار وقت الإزهار إلى تقليل العقد . يتكاثر النبات بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان حوالى ٥ ــ ١٠ كجم من البذور .. يزرع المحصول ــ محملًا ــ على محاصيل أخرى على خطوط بعرض ٩٠ ــ ١٨٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ ــ ١٢٠ سم . وإنبات البذور أرضى ، أى تبقى الفلقتان تحت سطح التربة . ويمكن إكثار النبات بالعقل الساقية ، كذلك تتحمل البسلة البيجون ظروف الجفاف ، ولكنها شديدة الحساسية لارتفاع منسوب الماء الأرضى .

يبدأ تكوين القرون فى الأصناف المبكرة بعد نحو ٣ أشهر من الزراعة ، ويلزم مرور نحو ٥ ــ ٦ أشهر حتى يكتمل نضجها . أما الأصناف المتأخرة .. فيلزمها نحو ٩ ــ ١٢ شهرا حتى نضج القرون . يستمر الإزهار طوال العام فى الأصناف المحايدة ــ التى لا تتأثر بالفترة الضوئية ــ بينما

يكون الإثمار والحصد مرة واحدة — سنويا — في الأصناف القصيرة النهار . يستمر النبات في الإثمار مدة ٣ — ٤ سنوات ، ولكن يفضل تجديد زراعته سنوياً ، ويتراوح محصول الفدان من ٥٠٠ — ٢٠٠٠ كجم من القرون الخضراء ، ومن ٢٥٠ — ٥٠٠ كجم من البذور الجافة .

فاصوليا اليام

تعرف فاصوليا اليام في الإنجليزية باسم Yam Bean، وهي تنتمي إلى نوعين نباتيين ، هما : Pachyrhizus erosus، و Pachyrhizus tuberosus. ولا يختلف النوعان إلّا في حجم الجذور التي تكون أكبر في النوع P.tuberosus الذي يعتقد أنه صنف من النوع P.erosus، انتخب للزراعة لكبر حجم جذوره . ويعتقد أن موطن النوع P.erosus في جنوب المكسيك ، وأن موطن النوع P.tuberosus في حوض الأمازون بأمريكا الجنوبية ، وبعض مناطق البحر الكاريبي .

يزرع المحصول لأجل جذوره المتدرنة التي تؤكل بعد تقشيرها إما مسلوقة ، وإما طازجة في السّلطات ، ولبها أبيض اللون عصارى غضّ نَضِر جيد المذاق . وتعتبر الجذور المتدرنة هي الجزء الوحيد الذي يصلح للاستهلاك . أما الجذور العادية ، والأوراق ، والسيقان ، والقرون ، والبذور .. فإنها سامة للحشرات ، حيث تحتوى على مبيد الروتينون rotenone، وقد تكون سامة للإنسان أيضاً . وبالرغم من ذلك فإن القرون تؤكل في الفلبين بعد أخذ الاحتياطات الكافية للتخلص من المواد السامة التي توجد بها . يحتوى كل ١٠٠ جم من لُب الجذور على ١,٢ جم بروتيناً ، و١٠,٦ جم مواد كربوهيدراتية .

الوصف النباتي

يكون نبات فاصوليا اليام جذوراً متدرنة تشبه جذور اللفت ، وتكون طويلة أسطوانية الشكل ، وكبيرة ، حيث قد يصل وزن الجذر الواحد منها إلى ٣ كجم ، وهي ذات جلد سميك ، بني اللون ، يسهل تقشيره . أما اللُب .. فهو أبيض اللون ، غَضّ نَضِر ، مثل التفاح ، ذو طعم حلو مرغوب . الساق عشبية متسلقة مغطاة بالشعيرات ، يصل طولها إلى خمسة أمتار ، والأوراق مركبة ثلاثية مؤذنة . تحمل الأزهار في نورات إبطية ، وهي بيضاء ، أو أرجوانية اللون . يبلغ طول القرن ٧,٥ — ١٤ سم ، وعرضه ١ — ١,٨ سم ، وهو مبطط ومحزز في مواضع البذور ، ويحتوى على ٤ — ١٢ بذرة مربعة الشكل تقريباً ، يتراوح قطرها من ٥ — ١٠ مم ، وتكون مبططة صفراء ، أو بنية ، أو حمراء اللون ، وتزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٢٠ جم .

الإنتاج

تفضل زراعة فاصوليا اليام في الأراضي الرملية الخفيفة الجيدة الصرف . النبات حساس للصقيع ،

يناسبه الجو الحار ، ويتحمل الجفاف . يتكاثر المحصول بكل من البذور والجذور الصغيرة ، وتزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم ، في جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم . وتربى النباتات على دعائم عادة ، وإذا زرعت النباتات لأجل جذورها ـــ وهو ما يتبع غالباً ـــ فإن النورات تجب إزالتها مبكراً لمنع تكوين القرون والبذور ، ويجب تجنب عدم تأخير حصاد الدرنات عن ٥ ـــ ٩ أشهر من الزراعة لئلا تتلف الجذور . وتقل فترة النمو عن ذلك عند التكاثر بالجذور ، كما تقل أيضا فى الأراضى الخفيفة . يعامل المحصول بعد الحصاد مثل البطاطس ، ويبلغ متوسط محصول الفدان من الجذور من ١٧ ـــ ٢١ طناً ، ويصل المحصول الجيد إلى ٣٤ ـــ ٣٨ طنا .

فاصوليا اليام الأفريقية

تسمى فاصوليا اليام الأفريقية فى الإنجليزية African Yam Bean وتعرف ـــ علمياً ـــ باسم Sphemostylis stenocarpa. يعتقد بأن موطنها فى الحبشة ، وهى تنمو برياً فى كثير من المناطق الاستوائية بأفريقيا ، وتنتشر زراعتها فى غرب أفريقيا ووسطها .

يزرع المحصول لأجل جذوره التى تشبه جذور البطاطا ، ولكن تزيد نسبة البروتين فيها إلى ضعفى النسبة فى البطاطا ، وعشرة أمثال النسبة التى توجد فى جذور الكاسافا . ويعطى النبات محصولًا جيداً كذلك من البذور الصالحة للاستهلاك ، وهى جيدة الطعم ، وتتراوح نسبة البروتين بها من ٢١ ـــ ٢٩٪ ، بالمقارنة بنحو ٣٨٪ فى فول الصويا . وتتساوى نسبة الحمضين الأمينيين الضروريين ليسين Lysine، وميثيونين Methionine فى البذور مع نسبتهما فى فول الصويا ؛ فتتراوح نسبة الليسين من ٦,٨ ـــ ٨,٠٢٪ فى بذور فاصوليا اليام الأفريقية ، وتبلغ ٦,٦٪ فى فول الصويا ، كما تتراوح نسبة الميثيونين من ١,٠٧ ـــ ١,٢٢٪ ، وتبلغ ١,١٪ فى المحصولين على التوالى . هذا .. ويحتوى كل ١٠٠ جم من الجذور على ٣,٨ جم بروتيناً ، و٣٠ جم مواد كربوهيدراتية ، بينما يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ١٩,٢ جم بروتيناً ، و٦٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و٥٥ مجم كالسيوم ، و٣٩٨ مجم فوسفوراً ، و٠,٦٩ مجم ثيامين . ويعاب على البذور ضرورة نقعها فى الماء لعدة ساعات ، وغليها أثناء الطهى لعدة ساعات أخرى قبل أن تنضج . هذا .. وقد تستعمل الأوراق ـــ أيضاً ـــ بعد طهيها .

الوصف النباتى

فاصوليا اليام نبات عشبى حولى متسلق . ينتج النبات جذوراً درنية ، مغزلية الشكل ، يتراوح طولها من ٨ ـــ ١٢ سم . وقطرها من ٣ ـــ ٦ سم . الساق رفيعة ملتفة ، يصل طولها إلى مترين ، والأوراق مركبة ثلاثية تحمل الأزهار فى نورات غير محدودة ، بكل منها ١٢ زهرة ـــ أو أكثر ـــ أرجوانية اللون ذات مركز وردى أو قرمزى . القرون مبططة ، يبلغ طولها ٢٥ سم ، وعرضها

١ — ١,٥ سم ، ويحتوى كل منها على ١٨ بذرة بنية أو بيضاء منقطة ، يبلغ طولها ٩ مم وعرضها ٧ مم .

الإنتاج

يناسب المحصول الأراضى الرملية الخصبة الجيدة الصرف ، والجو الاستوائى الرطب ، ويتكاثر بواسطة البذور ، أو الجذور المتدرنة ، وتلزم تربيته على دعائم . وتعتبر فاصوليا اليام الأفريقية نباتاً بطىء النمو ؛ حيث يلزم لنضج القرون نحو ٥ — ٦ أشهر من الزراعة ، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين بعد ذلك ، وتكون الجذور صالحة للحصاد مع نهاية موسم حصاد القرون . يصل محصول البذور إلى نحو ٨٥٠ كجم للفدان ، بينما ينتج النبات الواحد نحو نصف كجم من الجذور .

الفاصوليا المجنحة

تعرف الفاصوليا المجنحة فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : Winged Bean، و Goa Bean، و Princess Pea، و Asparagus pea، وهى تعرف — علمياً — بالاسم Psophocarpus tetragonolobus. ويختلف هذا المحصول عن النوع Lotus tetragonolobus الذى ينمو - برياً — فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط . وقد أُدْخِل النوع الأخير إنجلترا تحت نفس الأسماء الإنجليزية : Winged Pea، و Princess pea؛ لأنه يتشابه مع الفاصوليا المجنحة فى أن قرونهما ذات أربعة أوجه ، وأربعة أجنحة ، ويعتقد أن موطن الفاصوليا المجنحة فى غينيا الجديدة وجنوب شرق آسيا . ويزرع المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا ، وفى كل من : مدغشقر ، وموريشس بشرق أفريقيا .

تعتبر جميع الأجزاء النباتية للفاصوليا المجنحة صالحة للاستهلاك الآدمى ؛ فتؤكل الأوراق ، والسيقان ، والأزهار ، والقرون ، والبذور ، والجذور . تتشابه البذور فى قيمتها الغذائية مع بذور فول الصويا ، أما الجذور .. فهى ذات لب أبيض متماسك غير متليف ، وتشبه درنات البطاطس . وينتج الفدان الواحد نحو ٤,٥ طناً من الجذور . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٤٢٠ سعراً حرارياً ، و٣١,٢ جم بروتيناً ،و١٧ جم دهوناً ، و٣٣ جم مواد كربوهيدراتية ، و٦,٦ جم أليافا ، و٢١٠ مجم كالسيوم ، و٤١٠ مجم فوسفوراً ، و١٥,٠ مجم حديداً ، و٠,٠٨ مجم ثيامين ، وهى تعد على هذا النحو من أغنى الخضر فى القيمة الغذائية . ويحتوى كل ١٠٠ جم من القرون الخضراء على ٩٢ جم رطوبة ، و٢٥ سعراً حرارياً ، و٢,١ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٤ جم مواد كربوهيدراتية ، و١,٧ جم أليافاً . أما الجذور .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ٩١ سعراً حرارياً ، و٢,٨ جم بروتيناً ، و٢٠ جم مواد كربوهيدراتية .

الوصف النباتى

إن نبات الفاصوليا المجنحة عشبى متسلق معمر ، ولكنه يزرع — عادة — حولياً . المجموع

الجذرى كثيف ، وتنمو الجذور الجانبية الرئيسية أفقياً ، ثم تزداد فى السمك وتصبح متدرنة . يتكون فى المجموع الجذرى عدد كبير من العقد الجذرية الضخمة التى تحدثها بكتيريا العقد الجذرية التى تثبت آزوت الهواء الجوى . وبينما لا يتكون بالنبات الواحد من الفاصوليا العادية سوى نحو ١,٥٥ جم (وزن طازج) من العقد الجذرية .. نجد أن وزن العقد الجذرية يبلغ فى المتوسط ٢٣,١٢ جم/نبات من الفاصوليا المجنحة ، وقد وصل أقصى وزن للعقد الجذرية إلى ٥٨٥,١ جم فى نبات بعمر ١٠٩ أيام ، وكان وزن أكبر عقدة ٠,٦ جم ، وبلغ قطرها ١,٢ سم . أما متوسط عدد العقد بالنبات الواحد .. فقد بلغ ٦٢٧ عقدة . ويعنى ذلك أن الفاصوليا المجنحة تعد من أكفأ البقوليات فى زيادة خصوبة التربة .

يصل طول الساق إلى نحو ٢ ــ ٣ أمتار ، أما الأوراق فهى مركبة ثلاثية مؤذنة ، وللورقة عنق طويل يظهر به تجويف عميق على السطح العلوى . الأزهار ذات لون أخضر فاتح من الخلف ، وأبيض ، أو أزرق باهت من الأمام . يصل طول القرن إلى ١٥ ــ ٣٠ سم ، وعرضه إلى ٣ سم ، وله أربعة أجنحة معرجة ، توجد بكل قرن من ٨ ــ ١٧ بذرة . والبذور كروية ــ تقريبا ــ يبلغ قطرها حوالى سنتيمتر واحد ، ولونها أبيض ، أو أصفر ، أو بنى ، أو أسود ، وهى ملساء ولامعة . ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٣٠ جم .

الإنتاج

تناسب الفاصوليا المجنحة الأراضى الطميية الجيدة الصرف ، والجو الاستوائى الرطب . يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ١٢٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ سم ، مع إقامة دعامات لكى تتسلق عليها النباتات . ويجب تضييق مسافة الزراعة إلى ٨ ــ ١٥ سم ، مع استمرار توجيه النباتات للتسلق على أسلاك ؛ وذلك عند الرغبة فى إنتاج محصول جيد من الجذور . تحصد الجذور المتدرنة بعد ٧ ــ ٨ شهور من الزراعة ، وأنسب الجذور هى التى يبلغ قطرها حوالى ٣ سم ، ويتأخر حصاد البذور الجافة عن ذلك قليلًا .

٢٩ ـ ٣ العائلة الصليبية

تحتوى العائلة الصليبية Cruciferae(أو عائلة الخردل Mustard Family) على نحو ٣٠٠ جنس ، وحوالى ٣٠٠٠ نوع ، منها عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، وأربعة من الخضر الرئيسية ، هى : الكرنب ، والقنبيط ، واللفت ، والفجل . وقد سبق تناول الخضر الصليبية الرئيسية بالتفصيل فى القسم الأول من هذا الكتاب .

تعد معظم الخضر الصليبية من النباتات العشبية ذوات الحولين فيما عدا : البروكولى ، والخردل ، وبعض أصناف اللفت ، والفجل ، والكرنب الصينى التى تعتبر حولية ، والسى كيل ، وفجل الحصان ، وهى من المحاصيل المعمرة . تتميز نباتات العائلة بوجود حرافة خاصة فى مختلف الأجزاء النباتية ، تزداد ــ بصورة واضحة ــ فى بذور الخردل ، وجذور فجل الحصان ، وأوراق حب الرشاد ، والكرسون المائى .

تحمل أوراق الصليبيات متبادلة ، وهى بسيطة ومفصصة أحياناً . وتبدو الأزهار واضحة ومميزة ، وتكون صفراء اللون غالباً ، وقد تكون بيضاء كما فى الكرسون المائى ، أو بيضاء عاجية كما فى الفجل . يتكون كأس الزهرة من أربع سبلات ، والتويج من أربع بتلات ، والطلع من ست أسدية ، منها اثنتان قصيرتان ، وأربع أسدية طويلة . المبيض علوى ، وللزهرة قلم واحد ، وميسم واحد ، وتوجد غدد رحيقية بين الأسدية والمبيض .

تتفتح الأزهار فى الصباح ، ويكون تفتح المتوك بعد ساعات قليلة من تفتح الزهرة ؛ أى إنها تعتبر مبكرة التأنيث قليلًا Slightly protogynous، وتبقى الأزهار متفتحة لمدة ثلاثة أيام . تنتشر ظاهرة عدم التوافق الذاتى Self incompatibility فى معظم الصليبيات ، وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فيها حوالى ٩٥٪ . يتم التلقيح بواسطة الحشرات ، وأهمها نحل العسل ، وتفيد الزيارات المتكررة للنحل لأزهار الصليبيات فى زيادة محصول البذور .

البروكولى

يسمى البروكولى فى الإنجليزية Broccoli، و Sprouting Cauliflower، و Italian Asparagus، ويعرف ــ علمياً ــ باسم Brassica oleracea var. italica. عرف البروكولى منذ عهد الرومان ، وربما يكون قد نشأ فى منطقة آسيا الصغرى وحوض البحر الأبيض المتوسط . يزرع البروكولى لأجل نوراته التى تؤكل ــ وهى فى طور البراعم الزهرية ــ مع حواملها السمكية الغضة .

يعد البروكولى من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه من الخضر الغنية بفيتامين أ ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن البروكولى نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى يتعمق فى التربة ، ولكنه يقطع عادة عند الشتل ، وينمو بدلًا منه عدد كبير من الجذور الجانبية . يصل ارتفاع الساق الرئيسية للنبات إلى ٦٠ سم أو أكثر حسب الصنف والظروف البيئية . يوجد فى نهاية الساق عنقود كثيف مندمج من البراعم الزهرية ، يشكل رأساً كبيرة نسبياً خضراء اللون تكون عادة أصغر من رأس القنبيط . كما ينتج النبات ــ أيضاً ــ عدداً من الرؤوس الجانبية على مدى عدة أسابيع . تتفكك الرؤوس بسرعة إن لم يتم حصادها فى الوقت المناسب ، وتستطيل أفرعها ، وتنتج نورة زهرية مماثلة لنورة الكرنب .

يحمل النبات أوراقاً كبيرة طويلة على الساق القصيرة فى موسم النمو الأول ، وهى تشبه أوراق القنبيط إلا أنها مفصصة قليلًا . يزيد ارتفاع النبات عند الإزهار ؛ نتيجة لاستطالة الحوامل النورية . توجد بالبروكولى ظاهرة عدم التوافق الذاتى ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من البروكولى ، ومن بين الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عند تجربة زراعتها فى الجيزة والفيوم كل من : والثام ٢٩ Waltham 29 ، ودى سيكو De Cicco ، وكوستال Costal ، وتوبر ٤٣٠ Topper 430 ، وأطلانتك Atlantic ، وجم Gem ، وكذلك الهجن : كيلوباترا Cleopatra ، وجرين كومت Green Comet (شكل ٢٩ ــ ٢) ، وميديم ٤٧ Medium 47 ، وسبارتان إيرلى Spartan Early ، وإكسبرس كورونا Express Corona .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة البروكولى فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن أفضلها الأراضى الطميية . ويحتاج البروكولى إلى جو معتدل ، يميل إلى الدفء خلال مرحلة النمو الخضرى فى بداية حياته ، وإلى جو معتدل مائل إلى البرودة أثناء تكوين الرؤوس . ويعتبر البروكولى أكثر تحملًا لارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن القنبيط ، وهو يتحمل الصقيع دون أن يحدث له ضرر ملحوظ ، إلا أن ارتفاع درجة الحرارة كثيراً – أثناء تكوين الرؤوس – يؤدى إلى نمو أوراق بها ــ وتلك صفة غير مرغوبة ــ وسرعة نموها ؛ مما يزيد من فرصة تعديها لمرحلة النمو المناسبة للاستهلاك قبل الحصاد .



شكل (٢٩ ـ ٢) : صنف البروكولى جرين كومت Creen Comet .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البروكولى بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولًا ثم تشتل ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم . يلزم لزراعة الفدان ٢٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، ونحو ٥٠٠ جم عند الزراعة فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تخف النباتات على المسافات المرغوبة بعد الإنبات . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٨٠ سم فى جور نبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ ـ ٧٥ سم . وتؤدى الزراعة على مسافات ضيقة إلى زيادة المحصول الكلى ، وصغر حجم الرؤوس القمية ، وتقليل عدد الرؤوس الجانبية المتكونة .

وتزرع بذور البروكولى من يوليو إلى آخر سبتمبر .

عمليات الخدمة الزراعية

يعامل البروكولى معاملة القنبيط من حيث عمليات الخدمة الزراعية ، وهى كما يلى :

١ ـــ العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

تجرى عملية العزيق للتخلص من الأعشاب الضارة والترديم قليلًا على النباتات ، وذلك بنقل جزء من التراب من ريشة الخط غير المزروعة (الريشة البطالة) إلى الريشة المزروعة (الريشة العمّالة) .

٢ ـــ الرى :

يجرى الرى بعد ٤ ـــ ٦ أيام من الشتل ، ثم كل ١٠ ـــ ١٥ يوماً بعد ذلك حسب نوع التربة والظروف الجوية السائدة . ويراعى دائماً عدم تعطيش النباتات .

٣ ـــ التسميد :

تمتص نباتات البروكولى كميات كبيرة ـــ نسبياً ـــ من العناصر الغذائية ، ولكن لا يصل سوى قليل منها إلى الرؤوس التى يتم حصادها ، ويعود الباقى إلى التربة مع النموات الخضرية التى تقلب فيها بعد الحصاد . ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل العرق الوسطى للأوراق المكتملة النمو حديثاً . وتتوقف نتيجة التحليل على موعد إجرائه كما يلى :

موعد إجراء التحليل	العنصر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
فى منتصف مرحلة النمو	النيتروجين ـــ ن أ٣ بالجزء فى المليون	٧٠٠٠	١٠٠٠٠
	الفوسفور ـــ فو أ٤ بالجزء فى المليون	٢٥٠٠	٥٠٠٠
	البوتاسيوم ـــ بو كنسبة مئوية	٣	٥
عند تكوين البراعم الزهرية	النيتروجين ـــ ن أ٣ بالجزء فى المليون	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	الفوسفور ـــ فو أ٤ بالجزء فى المليون	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	البوتاسيوم ـــ بو كنسبة مئوية	٢	٤

تستجيب النباتات للتسميد إذا كانت العناصر بين مستويات النقص والكفاية . ويمكن تسميد البروكولى ـــ مثل القنبيط ـــ بمعدل ٢٠م٣ سماداً عضوياً للفدان ـــ تضاف أثناء تجهيز الأرض ـــ مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣ ـــ ٤ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ذلك بنحو ٤ ـــ ٦ أسابيع أخرى .

كما يعتبر البروكولى من المحاصيل الحساسة لنقص الموليبدنم ، ويستجيب ـــ فى حالة نقص العنصر ـــ للتسميد الأرضى قبل الزراعة بمعدل ٤,١ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم ، أو الرش ٥ ـــ ٦ مرات على فترات أسبوعية ، بمعدل ٠,٣ ـــ ٠,٤ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم أيضاً .

٤ ــ إزالة الرؤوس القمية :

وجد أن قطع الرؤوس الطرفية فى بداية مراحل تكوينها أدى إلى تكوين رؤوس جانبية كثيرة فى وقت متقارب ؛ مما يجعل من الممكن إجراء الحصاد آلياً مرة واحدة . وقد كان محصول النموات الجانبية أكبر من محصول النموات القمية فى النباتات التى تركت دون تقليم من الصنف والثام ٢٩ ، بينما لم يوجد فرق فى المحصول بين المعاملتين فى الصنف جرين ديوك Grren Duke.

الإزهار

تدل دراسات أجريت على صنفى البروكولى والثام ٢٩ ، وجرين مونتين Green Mountain على أن البروكولى يتهيأ للإزهار عند تعريضه لدرجة حرارة ٤°م ، بينما لم تزهر سوى نسبة منخفضة جداً من النباتات التى ظلت معرضة باستمرار لمدى حرارى تراوح من ٢٤ ــ ٢٧°م . وقد مر البروكولى بفترة حداثة ، لم تستجب خلالها النباتات للحرارة المنخفضة ؛ حيث لم يتهيأ للإزهار أى من النباتات التى عرضت للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر ثلاثة أسابيع ، بينما تهيأت كل النباتات التى بدأ تعريضها للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر خمسة أسابيع . وقد نقصت فترة معاملة البرودة اللازمة لتهيئة النباتات للإزهار ، مع تقدمها فى العمر عند بداية المعاملة . كذلك وجد أن تعريض نباتات البروكولى لدرجة حرارة مرتفعة – بعد معاملتها بالحرارة المنخفضة مباشرة – يزيل أثر التعرض للبرودة ، وهو ما يعرف باسم Devernalization.

العيوب الفسيولوجية

١ ــ طرف السوط Whiptail:

تظهر حالة طرف السوط عند نقص عنصر الموليبدنم ؛ حيث تبدو أنصال الأوراق رفيعة ومتآكلة ، ولا يبقى فى الحالات الشديدة سوى العرق الوسطى فقط .

٢ ــ التلون البنى Browning:

تحدث حالة التلون البنى عند نقص عنصر البورون ؛ حيث يظهر لون بنى على الرؤوس وفى مركز ساق النبات .

٣ ــ التكوين المبكر للرؤوس Premature Heading:

يعتبر التكوين المبكر للرؤوس حالة فسيولوجية شبيهة بظاهرة التزرير فى القنبيط ؛ حيث تتكون رؤوس طرفيةصغيرة غير اقتصادية . وقد تبين – من دراسات أجريت على تسعة أصناف من البروكولى – أن استخدام شتلات كبيرة الحجم فى الزراعة أدى إلى زيادة نسبة النباتات التى اتجهت ــ مبكراً ــ نحو تكوين رؤوس صغيرة الحجم .

الحصاد، والتداول، والتخزين

ينضج البروكولى بعد ٦٠ ــ ٩٠ يوماً من الشتل، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية السائدة. ويحصد البروكولى على مدى فترة زمنية طويلة؛ نظراً لأن النبات يكون رؤوساً جانبية فى آباط الأوراق بعد حصاد الرأس القمية. يتراوح قطر الرأس الطرفية من ٨ ــ ١٥ سم، والرؤوس الجانبية من ٣ ــ ١٠ سم، وتحصد الرؤوس بنحو ٢٠ ــ ٢٥ سم من الساق. ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى تفكك الرؤوس وتفتح البراعم تدريجياً، ويتراوح المحصول من ٢ ــ ٦ أطنان للفدان.

تقلم سيقان الرؤوس بعد الحصاد؛ بحيث تكون متساوية وبطول ١٥ سم، ثم تربط فى حزم، وقد يدرج المحصول قبل التعبئة. ويراعى عدم تعبئة البروكولى فى أكياس من البولثيلين، لا تسمح بتبادل الغازات؛ لأن البروكولى ينتج غاز الإيثيلين الذى يؤدى عند تراكمه إلى تحول الرؤوس إلى اللون الأصفر، كما تظهر روائح قوية نفاذة بسبب إنتاج بعض المواد؛ مثل: methyl mercaptan، و acetaldehyde، و ethyl acetate.

يراعى عند تخزين البروكولى أن أزهاره تستمر فى النمو بعد الحصاد؛ مما يجعلها غير صالحة للتسويق. ويعتبر البروكولى من أشد الخضروات حساسية لظروف التخزين السيئة؛ نظراً لأنه من أكثر الخضروات فى معدل التنفس، وهو يتشابه فى هذا الشأن مع كل من: الهليون، والفاصوليا الخضراء، والذرة السكرية. لا يخزن البروكولى عادة إلّا لفترات قصيرة عند وجود مشاكل فى التسويق. وأفضل ظروف لتخزينه هى: درجة حرارة الصفر المئوى، مع رطوبة نسبية من ٩٠ ــ ٩٥٪، والتهوية الجيدة حول العبوات لمنع تراكم الحرارة، حيث يبقى - بحالة جيدة ــ تحت هذه الظروف لمدة ١٠ ــ ١٤ يوماً، وتحدث بعد ذلك تغيرات فى اللون، وتسقط بعض البراعم، وتفقد الأنسجة صلابتها. وتزداد سرعة هذه التحولات عند التخزين فى درجة حرارة أعلى من الصفر المئوى.

ويعتبر فقدان الكلوروفيل من البراعم الزهرية وارتفاع معدل التنفس بها أهم العوامل التى تؤدى إلى سرعة تدهور رؤوس البروكولى أثناء التخزين. وقد وجد أن معاملة الرؤوس بعد الحصاد بالسيتوكينين ABG 3062 (إنتاج Abbott Lab)، ثم تعبئتها فى أكياس بوليثيلين مثقبة وتخزينها فى حرارة ١٦°م أدت إلى خفض معدل التنفس بنسبة ٥٠٪، ومنع تحلل واختفاء الكلوروفيل، وزيادة القدرة التخزينية للرؤوس بمقدار ٩٠٪ بالمقارنة بالرؤوس غير المعاملة (الكنترول)، التى ازداد فيها إنتاج الإيثيلين بمقدار ٤٠٪، ونقص محتواها من الكلوروفيل (أ، ب) بنسبة ٦٠٪.

كرنب بروكسل

يسمى الكرنب بروكسل فى الإنجليزية Brussels sprouts، ويعرف ــ علمياً ــ باسم Brassica

oleracea L. var. gemmifera . يعتبر النبات أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمال أوروبا . وهو يزرع لأجل براعمه الإبطية ، أو الرؤوس الصغيرة التى تنمو فى آباط الأوراق ، وهى كرينبات صغيرة تشبه الكرنب ، ويصل قطرها عند اكتمال نموها إلى نحو ٣ ـــ ٥ سم .

يعتبر الكرنب بروكسل من الخضر الغنية جداً بالنياسين وحامض الأسكوربيك ، ومن الخضر الغنية بالريبوفلافين ، كما أنه متوسط فى محتواه من الفوسفور وفيتامين أ .

الوصف النباتى

إن نبات الكرنب بروكسل عشبى حولى ؛ حيث يكمل النبات حياته فى حول واحد ، ولكنه ذو موسمين للنمو ؛ حيث يكمل نموه الخضرى أولًا ، ثم يتجه نحو الإزهار بعد أن يكون قد تهيأ لذلك بفعل التعرض للبرودة أثناء مرحلة النمو الخضرى ويختلف الكرنب بروكسل عن البروكولى ـــ نباتياً ـــ فى كون ساقه قائمة ، يصل ارتفاعها إلى نحو متر ، ولا تتفرع إلا إذا قطع النمو الطرفى ، كما أن أوراقه ملعقية الشكل ، ذات نصل مقعر لأسفل وعنق طويل .

وتتكون براعم كبيرة ـــ نسبياً ـــ فى آباط الأوراق تشكل الجزء الذى يزرع من أجله المحصول ، وهى التى يطلق عليها اسم كرينبات .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الكرنب بروكسل ، ومن الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عندما زرعت فى الجيزة والفيوم ما يلى :

١ ـــ لونج أيلاند إمبروفد Long Island Improved :

يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ ـــ ٩٠ سم ، والكرينبات ليست شديدة الازدحام على الساق

٢ ـــ هاف دوارف إمبروفد Haef Dwarf Improved :

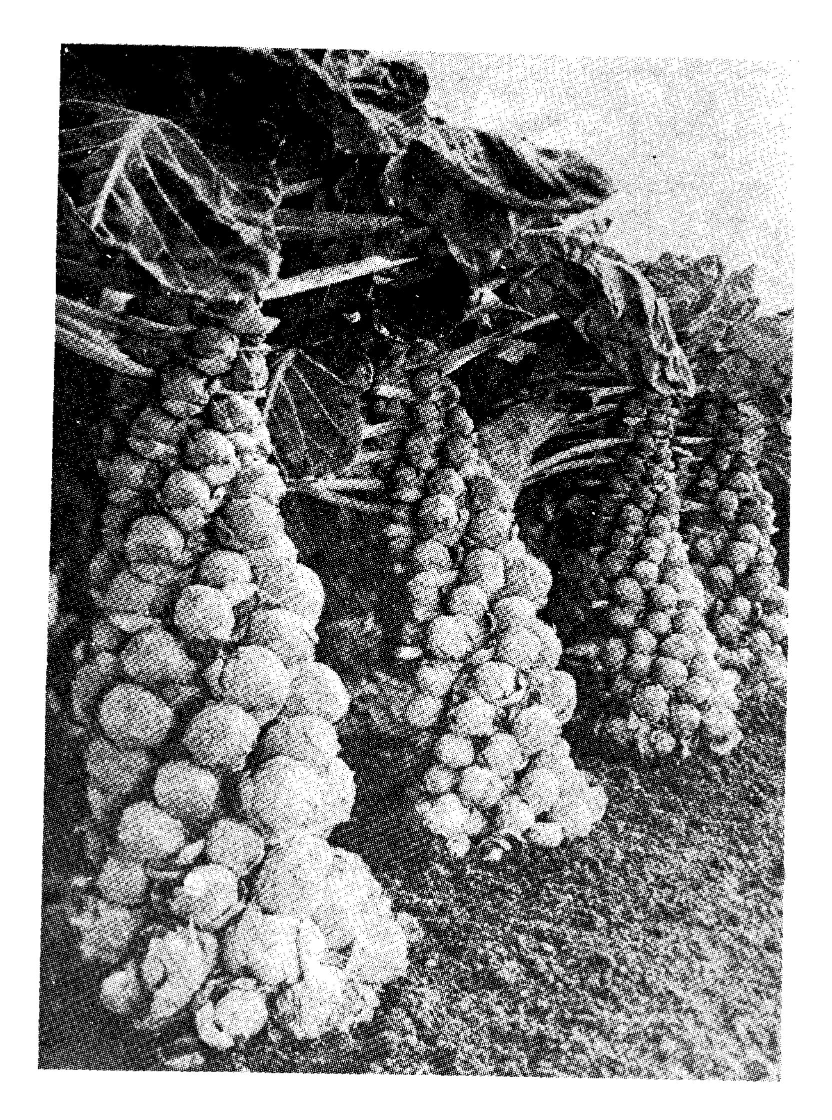
يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ سم ، والكرينبات متزاحمة على الساق .

٣ ـــ كاتسكل Catskill :

النباتات قصيرة ، والكرينبات صلبة ومتزاحمة ، وهو منتخب من الصنف لونج أيلاند إمبروفد .

٤ ـــ جيد كروس Jade Cross :

صنف هجين ، قوى النمو ، ذو كرينبات متزاحمة (شكل ٢٩ ـــ ٣) .



شكل (٢٩ ــ ٣) : صنف الكرنب بروكسل جيد كروس Jade Cross .

الإنتاج

تفضل زراعة الكرنب بروكسل فى الأراضى الطمية ، ويتراوح الـ pH المناسب للنمو النباتى من ٦ ــ ٦,٨ . يحتاج النبات إلى جو معتدل مائل للبرودة لمدة تتراوح من ٨٠ ــ ١٠٠ يوم من الشتل ، وهى المدة التى تلزم حتى اكتمال نمو الكرينبات الأولى على النبات . ويتحمل النبات الصقيع بدرجة كبيرة مثل الكيل ، ولكن ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى إنتاج كرينبات سائبة ، متفتحة ، غير مندمجة لا تصلح للتسويق .

تزرع بذور الكرنب بروكسل فى المشتل من أغسطس إلى نوفمبر ، ولكن أفضل موعد للزراعة حوالى منتصف شهر سبتمبر ، ونمو يزرع ، ويعتنى به كما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى

يبدأ الحصاد بعد الشتل بنحو ٣ ــ ٣,٥ شهراً ، ويستمر لمدة شهر أو أكثر . تحصد الكرينبات الناضجة أولًا ــ وهى السفلية ــ ثم تحصد الكرينبات التالية لها فى النضج أولًا بأول . ويعرف النضج بوصول الكرينبات إلى أكبر حجم لها ، وهو عندما يبلغ قطرها من ٣ ــ ٥ سم حسب الصنف . ويؤدى تأخير الحصاد لحين اصفرار الأوراق السفلى إلى تليف البراعم وتدهور نوعيتها ، ويجرى الحصاد بكسر الورقة التى يوجد البرعم فى إبطها ثم قطع البرعم . ويستمر النبات فى تكوين أوراق ــ وكرينبات جديدة ــ من أعلى أثناء حصاده من أسفل .

ويمكن تخزين الكرينبات بحالة جيدة لمدة ٣ ــ ٥ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠ ــ ٩٥٪ ، مع توفير تهوية جيدة . ويؤدى رفع درجة حرارة التخزين إلى ١٠°م إلى اصفرار الكرينبات ، كما تؤدى زيادة فترة التخزين عن خمسة أسابيع إلى ظهور بقع صغيرة سوداء اللون على الكرينبات التى تفقد ــ أيضا ــ لونها الأخضر ، وتذبل وتتعفن . ونظراً لأن الكرنب بروكسل من الخضر التى تفقد رطوبتها – بسرعة ــ حتى فى ظروف التخزين الجيدة ؛ لذا تفيد تعبئته فى أكياس بلاستيكية أثناء التخزين .

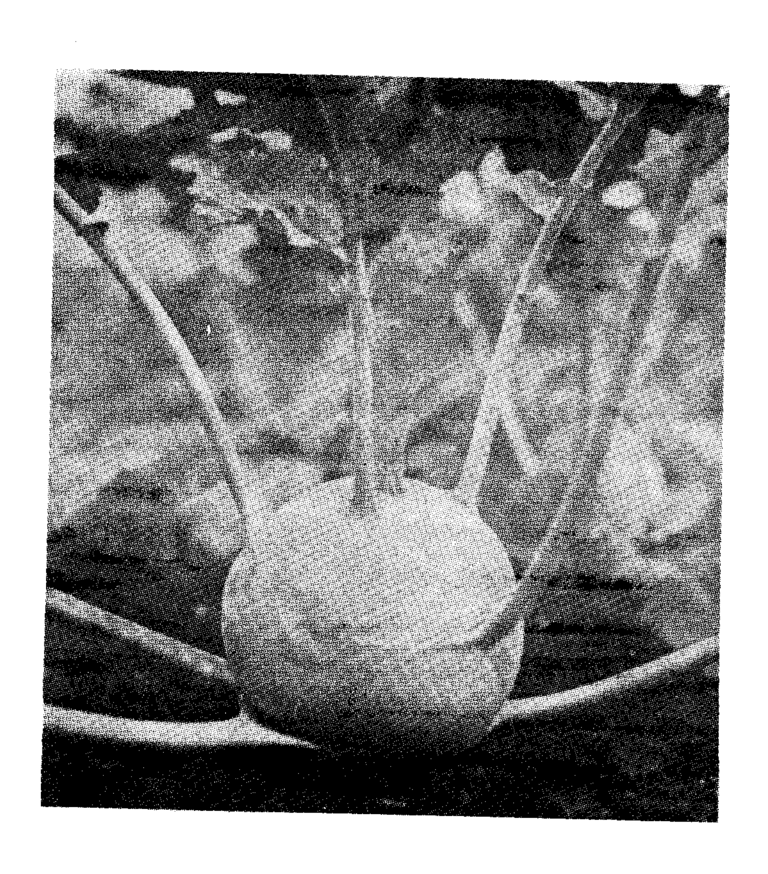
كرنب أبو ركبة

يسمى كرنب أبو ركبة فى الإنجليزية Kohlrabi، ويعرف ــ علمياً ــ باسم Brassic oleracea var. gongylodes، وكان يعرف ــ سابقاً ــ باسم B. caulorapa، وهو أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمال أوروبا . يزرع المحصول لأجل سيقانه المتضخمة التى تشبه اللفت ، والتى تنمو فوق سطح التربة ، ويبلغ قطرها من ٥ ــ ١٠ سم ، وتؤكل بعد طهيها (شكل ٢٩ ــ ٤) .

يعتبر الكرنب أبو ركبة من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، والغنية بحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم والفوسفور .

الوصف النباتى

إن نبات الكرنب أبو ركبة عشبى ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يتعمق الجذر الرئيسى والجذور الفرعية لمسافة ١٥٠ ــ ٢٤٠ سم ، وتنمو الجذور الجانبية ــ أفقياً ــ لمسافة قصيرة ، ثم تتجه لأسفل وتتساوى أكبر ٦ ــ ١٠ جذور منها مع الجذر الرئيسى فى الأهمية . يصل النمو الجانبى للجذور إلى ٦٠ ــ ٧٥ سم من قاعدة النبات ، تُشغل فيها التربة جيداً بالجذور الثانوية . أما الساق .. فهى متضخمة ، وتظهر فوق سطح التربة ، يبلغ قطرها من ٥ ــ ١٠ سم ،



شكل (٢٩ ــ ٤) : الساق المتضخمة ــ وهى الجزء المستعمل فى الغذاء ــ من الكرنب أبو ركبة .

وتكون مبططة إلى كروية الشكل ، وتخرج منها الأوراق . تتركب الورقة من عنق أسطوانى طويل ، ونصل بيضاوى الشكل ذى حافة مسننة ، كما يظهر ــ غالبا ــ فصان بالقرب من القاعدة . الأزهار صفراء اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الأصناف

من أشهر أصناف الكرنب أبو ركبة كل من هوايت فينا White Vienna، وبيربل فينا Purple Vienna . يتشابه الصنفان فى كل صفاتهما فيما عدا اللون الخارجى للساق ، ولون أعناق وعروق الأوراق الذى يكون أخضر فاتحاً فى الصنف الأول ، وقرمزياً فى الصف الثانى ، ويكون اللون الداخلى للساق أبيض فى كليهما . وقد انتُخِبَ منهما صنفان أكثر تبكيرا فى النضج ، هما : إيرلى هوايت فينا Early White Vienna، وإيرلى بيربل فينا . وقد كانا من الأصناف المبشرة عند زراعتهما فى الجيزة والفيوم .

الإنتاج

تلائم الكرنب أبو ركبة الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ويلزم أن تكون الظروف الجوية ملائمة للنمو السريع دون توقف ؛ إذ يؤدى توقف النمو إلى تليف الساق ، وتؤدى استعادة النمو السريع بعد فترة من التوقف إلى حدوث تشققات بالساق ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٥ ــ ٢١°م .

يتكاثر الكرنب أبو ركبة بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولا ثم تشتل ، وإن كان من المفضل زراعتها فى الحقل الدائم مباشرة . تلزم لزراعة الفدان نحو ٧٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، تزيد إلى نحو كيلوجرام عند الزراعة المباشرة فى الحقل الدائم . وتكون الزراعة على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، والشتل على مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض . وقد تسر البذور فى مجرى بعمق ١,٥ ــ ٢ سم ــ فى الثلث العلوى من ميل خط الزراعة ــ على أن تخف النباتات بعد الإنبات على المسافة المرغوبة .

تمتد زراعة بذور كرنب أبو ركبة من يوليو حتى أوائل شهر فبراير ، ويكون الشتل بعد ١ ــ ١,٥ شهراً من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تقل الفترة بارتفاع درجة الحرارة ، وتوالى النباتات بعد الشتل بعمليات الخدمة التالية :

١ ــ العزيق :

يكون العزيق سطحياً ، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش .

٢ ــ الرى :

يجب توفير الرطوبة الأرضية ــ بصورة دائمة ــ لضمان استمرار النمو النباتى ، وتكون سيقان غضة غير متليفة .

٣ ــ التسميد :

يسمد الكرنب أبو ركبة بنحو ٢٠م^{3} من السماد العضوى للفدان ، تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، مع استعمال ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على أن تضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد ٣ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ٤ ــ ٦ أسابيع من الأولى .

تجرى عملية الحصاد عندما يبلغ قطر الساق المتضخمة من ٥ ــ ١٠ سم ، وقبل أن تتصلب أو تتليف . ويقدر المحصول بنحو ٤ ــ ٦ أطنان للفدان ، ويمكن تخزين سيقان الكرنب أبو ركبة بصورة جيدة لمدة ٢ ــ ٤ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ، و٩٠ ــ ٩٥٪ رطوبة نسبية ، مع توفير تهوية جيدة .

الكرنب المشرشر أو الكيل ، والكولارد

يعرف الكيل فى الإنجليزية باسم Kale، ويعرف الكولارد باسم Collard، وهما محصولان ينتميان لصنف نباتى واحد يعرف — علمياً — باسم Brassica oleracea var. acephala، ويعتبر كلاهما من الطرز البدائية لنباتات العائلة الصليبية ، وقد زرعا منذ أكثر من ٤٠٠٠ عام . وبرغم أن موطنهما الحقيقى غير معروف على وجه الدقة .. إلا أنه يعتقد أنهما نشآ فى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط أو تركيا .

يزرع الكيل لأجل أوراقه الغضة المجعدة التى تستعمل كخضار بعد طهيها ، ويزرع الكولارد لأجل أوراقه الملساء التى تكون ملتفة قليلًا حول القمة النامية . ويعد الكيل والكولارد من أكثر الخضر غنى بالكالسيوم وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك . كما أنهما متوسطان فى محتواهما من البروتين ، والفوسفور ، والحديد .

لاينمو نبات الكيل جيداً فى الجو الحار ، ويتحمل البرودة الشديدة التى تجعل أوراقه أكثر ليونة . هذا .. بينما يتحمل الكولارد ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها حتى — ٩°م . وتتراوح الحرارة المناسبة لنمو النباتات من ١٥ — ١٨°م .

يتكاثر الكيل والكولارد بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولًا ، ثم تشتل فى الحقل الدائم ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتتم الزراعة بنفس الطريقة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركبة ، كما تستعمل كميات مماثلة من التقاوى .

وبرغم إمكان زراعة الكولارد فى عروة صيفية — خلال شهرى مارس وأبريل — إلا أن نوعية النباتات تكون أفضل فى العروة الشتوية التى تزرع بذورها فى شهرى سبتمبر وأكتوبر .

وتعطى النباتات نفس عمليات الخدمة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركبة ، مع إعطاء التسميد عناية خاصة ؛ لأن الكيل والكولارد من النباتات المجهدة للتربة ، كما أنهما يستجيبان — جيداً — للتسميد الآزوتى ، الذى يجعل النمو سريعاً والأوراق غضة قليلة الألياف .

تصبح النباتات جاهزة للحصاد بعد ٢ — ٣ أشهر من الزراعة حسب الصنف . ويجرى الحصاد بقطع ساق النباتات الصغيرة من فوق سطح التربة ، أو بقطف الأوراق من النباتات الكبيرة وربطها فى حزم .

الروتاباجا

يعرف الروتاباجا أيضا باسم اللفت السويدى ، ويسمى فى الإنجليزية Rutabaga، و Swede، و Swede Turnip، واسمه العلمى Brasstca campestris var. napobrassica، وكان يعرف —

سابقاً ــ بالاسمين B. napus var. napobrassica ، و B. napobrassica . ويستدل من الاسم الإنجليزى للمحصول على أن موطنه فى الدول الإسكندنافية ، إلا أن ذلك غير مؤكد . يزرع الروتاباجا لأجل جذوره المتضخمة التى تشبه جذور اللفت فى الشكل والطعم والقيمة الغذائية .

يعد الروتاباجا من الخضر الغنية جدا بالنياسين ، والغنية بالكالسيوم ، والمتوسطة فى محتواها من فيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

إن الروتاباجا نبات عشبى ، ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يكون للنبات موسمان للنمو يكمل فى أولهما نموه الخضرى ، ثم يتجه نحو الإزهار والإثمار فى موسم النمو الثانى . الجذر وتدى متعمق فى التربة ، وتتضخم السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجذر ؛ ليكونا معا الجزء الاقتصادى من النبات . الساق قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار فى موسم النمو الثانى . يتشابه نبات الروتاباجا مع نبات اللفت إلى حد كبير ، ويمكن بيان أوجه الاختلاف بينهما فيما يلى :

١ ـــ المجموع الجذرى للروتاباجا أشد كثافة مما فى اللفت . تنتشر الجذور الجانبية أفقياً لمسافة ٣٠ سم من قاعدة النبات ، وتتعمق مع الجذر الرئيسى لمسافة ١٥٠ سم فى النباتات المكتملة النمو ، لكن معظم السطح الجذرى الماص يكون فى العشرين سنتيمتراً العلوية من التربة .

٢ ـــ يكون الجزء المتضخم كروياً أو مستطيلًا فى الروتاباجا ، ولا يكون مضغوطاً كما فى اللفت .

٣ ـــ تكون الأوراق ناعمة الملمس ومغطاة بغطاء شمعى مائل إلى الأزرق فى الروتاباجا ، بينما تكون الأوراق مغطاة بالشعيرات وخضراء اللون فى اللفت .

٤ ـــ تأخذ منطقة التاج crown — وهى المنطقة التى تخرج منها الأوراق — شكل رقبة واضحة مميزة فى الروتاباجا ، بينما تكون هذه المنطقة غير مميزة فى اللفت .

٥ ـــ يكون اللون الداخلى للجزء المتضخم من الجذر أصفر غالبا ، وأبيض أحيانا ، بعكس اللفت الذى يكون فيه اللون الداخلى للجذر أبيض دائما . هذا .. بينما يكون اللون الخارجى للجزء المتضخم من جذر الروتاباجا قرمزياً ، أو أخضر ، أو برونزياً من أعلى ، وأصفر أو أبيض من أسفل .

وتجدر الإشارة إلى أن الأزهار تكون صفراء اللون فى أصناف الروتاباجا ذات اللون الداخلى الأبيض ، وصفراء مائلة إلى البرتقالى فى الأصناف ذات اللون الداخلى الأصفر . كما أن الجزء العلوى من الجزء المتضخم (وهو الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى) يكون دائما فوق سطح التربة ، بينما يكون الجزء السفلى منه (وهو الذى يتكون من الجزء العلوى من الجذر) تحت سطح التربة ، وهما يختلفان فى اللون كما سبق بيانه .

ومن أهم أصناف الروتاباجا ما يلى :

١ ــ ماكومبر Macomber:

الجذور كروية ، يبلغ قطرها ١٠ سم ، لونها الخارجى قرمزى من أعلى ، وأبيض من أسفل ، ولونها الداخلى أبيض ، النمو الخضرى قوى ، وقد كان مبشراً عندما زرع فى الجيزة .

٢ ــ أميركان بيربل توب American Purple Top:

الجذور ذات لون خارجى قرمزى من أعلى وأصفر من أسفل ، ولون داخلى أصفر .

ويتشابة إنتاج الروتاباجا مع إنتاج اللفت إلى حد كبير ، ولكن تنضج الجذور بعد نحو ٩٠ ــ ١٠٠ يوم من الزراعة ، بالمقارنة بنحو ٥٠ ــ ٧٠ يوماً فى اللفت .

الكرنب الصينى والمسترد الصينى

يطلق اسم الكرنب الصينى على محصولين تابعين لصنفين نباتيين ـ سفين ، هما :

١ ــ الكرنب الصينى Chinese cabbage:

تعرف أصناف الكرنب الصينى باسم Pe-tsai، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : Chikili Cabbage، و Chefoo Cabbage، و Peking Cabbage، و Celery Cabbage. ويعرف الكرنب الصينى ــ علمياً ــ باسم Brassica campestris ssp. pekienensis، وكان يعرف سابقاً باسم B. pekienensis. يكوّن الكرنب الصينى رؤوسا تشبة الخس الرومين ، ولكنها أكبر كثيراً وأكثر اندماجاً . الأوراق مجعدة قليلًا ، شديدة التعريق ، وخضراء اللون . العرق الوسطى عريض ، وذات لون أخضر فاتح .

٢ ــ المسترد الصينى Chinese Mustard:

تعرف أصناف المسترد الصينى باسم Pak-choi، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : Bock Choy، و Celery Mustard، ويعرف المسترد الصينى – علمياً – باسم Brassica campestris ssp. chinensis، وكان يعرف ــ سابقاً ــ باسم B. chinensis. يشبه المسترد الصينى السلق السويسرى فى مظهره العام ، ولكنه صغير الحجم نسبياً . الأوراق بيضاوية مستطيلة كبيرة ، لونها أخضر ، ولا يكوّن النبات رؤوساً صلبة .

يعتقد أن موطن الكرنب الصينى فى الصين ؛ حيث زرع بها منذ القرن الخامس الميلادى . وتنتشر زراعته ــ حالياً ــ بكثرة فى الصين واليابان ، وجنوب شرق آسيا بوجه عام . يزرع الكرنب الصينى لأجل أوراقة التى قد تؤكل طازجة فى السلاطة ، أو بعد طهيها .

الوصف النباتى

إن الكرنب الصينى نبات عشبى ذو حولين وموسمين لكل من النمو الخضرى والزهرى ، ولكن يتشابه مع الصليبيات الأخرى فى كونه حولياً فى المناطق التى يكون شتاؤها معتدل البرودة . تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار فى موسم النمو الثانى . تكون الأوراق القاعدية عريضة لامعة كبيرة ، يتراوح طولها من ٢٠ ــ ٥٠ سم ، وذات أعناق سميكة بيضاء اللون . الأزهار ذات لون أصفر فاتح ، ويبلغ طولها سنتيمتراً واحداً . التلقيح خلطى بالحشرات ، ويبلغ طول الثمار ٣ ــ ٦ سم .

الأصناف

من أهم أصناف الكرنب الصينى ما يلى :

١ ــ بيربى هجين Burpee Hybrid :

يتراوح طول الرأس من ٢٥ ــ ٣٥ سم ، ويبلغ متوسط وزنها ٢,٥ كجم ، نموه جيد ، وكان مبشراً عندما زرع فى الفيوم .

٢ ــ متشهلى Michihli :

الرؤوس طويلة ضيقة يبلغ طولها ٤٥ سم ، ذات لون داخلى أبيض . وهو مقاوم ــ نوعاً ما ــ للإزهار المبكر ، ويعد من أهم الأصناف فى الولايات المتحدة .

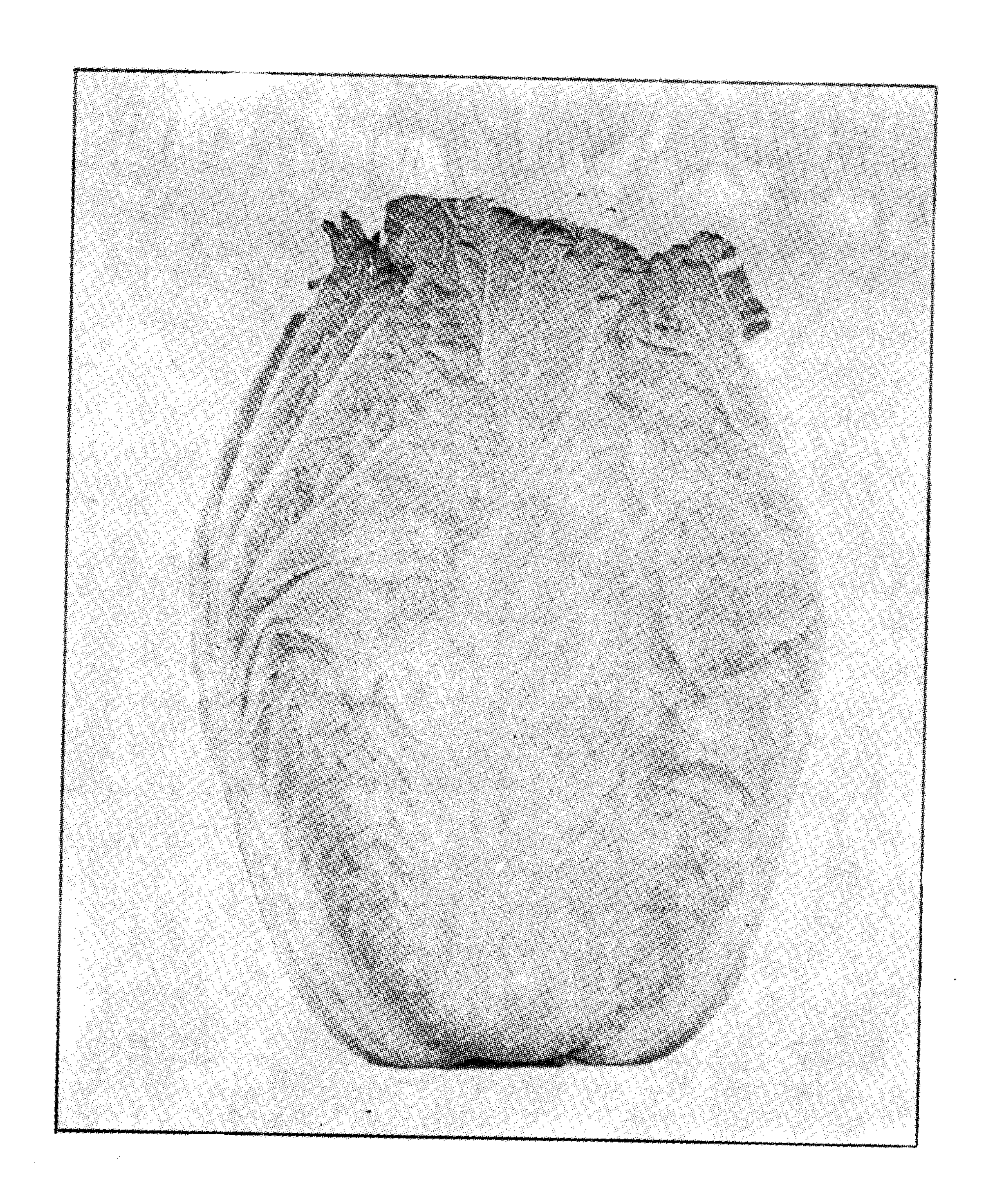
٣ ــ ونج بوك Wong Bok :

الرؤوس قصيرة ، سميكة ، بيضاوية ، مندمجة ، ذات لون داخلى أبيض ، يبلغ متوسط وزن الرأس حوالى ٢ كجم ، ويعد ــ أيضاً ــ من الأصناف المهمة فى الولايات المتحدة .

٤ ــ هجين ٥٥ يوم دبليو آر 55 Day WR F_1 :

الأوراق بلون أخضر قاتم نصف مجعدة ملساء ، وذات عرق وسطى سميك . الرؤوس كبيرة ، برميلية الشكل ، تزن من ٢ ــ ٣ كجم ، ممتلئة جيداً ، وينضج فى خلال ٥٠ يوماً من الشتل (شكل ٢٩ ــ ٥) . يقاوم النبات فيرس التبرقش ومرض الذبول البكتيرى .

ومن أهم أصناف المسترد الصينى كل من : باك شوى Pak Choy، الذى يتميز بأن أوراقه عريضة سائبة فاتحة اللون . ذات عنق عريض ، وكاى شوى Kai Choy، والذى يتميز بأن أوراقه الداخلية متضخمة فاتحة اللون ، ذات عنق عريض مبطط .



شكل (٢٩ ــ ٥) : صنف الكرنب الصينى هجين «٥٥ يوم دبليو آر» 55 Day WR F[1] .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكرنب الصينى فى الأراضى الصفراء الخصبة الجيدة الصرف ، ويتراوح الـ pH المناسب من ٥,٥ ــ ٧,٠ . ويتطلب الكرنب الصينى جواً بارداً نسبياً ، ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النبات من ١٥ ــ ٢١°م ، ويعتبر النمو السريع ضرورياً لتكوين رؤوس جيدة .

التكاثر، والزراعة، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرنب الصينى بالبذور التى تزرع من منتصف يوليو إلى آخر أكتوبر . وقد تزرع البذور فى المشتل أولًا ، أو فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تخف النباتات على المسافات المرغوبة بعد نحو ثلاثة أسابيع من الزراعة . يلزم نحو ٧٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزيد كمية التقاوى إلى كيلوجرام عند الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة . يجب عدم ترك النباتات فى المشتل ــ لمدة تزيد على أربعة أسابيع ــ حتى لا تصاب بـ « صدمة الشتل » ، ويتوقف نموها لفترة إذا شتلت وهى كبيرة . ويكون الشتل على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٧٠ ــ ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ ــ ١٠ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ سم بين النباتات وبعضها البعض فى ريشة الخط . ويعامل الكرنب الصينى معاملة البروكولى ، والكيل ، والكولارد ، وكرنب أبو ركبة فيما يتعلق بعمليات الخدمة الزراعية .

تنضج النباتات بعد نحو شهر ونصف من الشتل بالنسبة لأصناف الخردل الصينى ، وبعد ٢ ــ ٣ أشهر من الشتل بالنسبة لأصناف الكرنب الصينى . ويتم الحصاد بقطع النبات ــ بالسكين ــ أسفل الرأس بقليل . وإذا تأخر الحصاد .. فإن النباتات قد تتجه نحو الإزهار ؛ وبذا تفقد قيمتها الاقتصادية .

احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حوّاف الأوراق أهم العيوب الفسيولوجية التى يصاب بها الكرنب الصينى . تظهر الأعراض على صورة تغير فى لون حواف أوراق القلب الداخلية إلى الاصفر ، فالبنى ، فالأسود وتبدو محترقة . وتنتشر الإصابة ــ تدريجياً ــ من حافة الورقة إلى داخلها ؛ وبذا تفقد الرأس قيمتها الاقتصادية . ويتشابه هذا العيب الفسيولوجى مع نظيره فى الخس ، والكرنب ، والكرفس من حيث ظهور الأعراض بعد عدة أيام من تعرض النباتات المكتملة النمو لجوٍّ تسوده الحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة . كما وجد أن هذه الحالة الفسيولوجية تظهر عند نقص عنصر البورون أو الكالسيوم ، أحدهما ، أو كليهما ، ولكن الحالة تزداد شدة ووضوحاً عند نقص الكالسيوم .

الإزهار

يحتاج الكرنب الصينى إلى التعرض لحرارة منخفضة ، تتراوح من ٥ ــ ١٠°م حتى يتهيأ للإزهار ، وهى ما تعرف بمعاملة الارتباع . وتختلف الأصناف كثيراً فى احتياجاتها من البرودة ؛ فبعضها يتهيأ للإزهار بعد أيام قليلة من التعرض للحرارة المنخفضة ، وهذه تكون معرضة للإزهار المبكر premature seeding، الذى يؤدى إلى فقدان المحصول لقيمته الاقتصادية . وتوجد أصناف أخرى ذات احتياجات كبيرة من البرودة ، وهذه لا تزهر فى المناطق المعتدلة البرودة ، وكلما زادت

فترة التعرض للحرارة المنخفضة .. ازداد الإزهار تجانساً وتبكيراً . هذا مع العلم بأن النباتات التى تتهيأ للإزهار لا تزهر إلا عندما تبدأ درجة الحرارة فى الارتفاع . ويكون إزهار الكرنب الصينى أسرع فى النهار الطويل (١٦ ساعة) منه فى النهار القصير (٨ ساعات) . وتبقى النباتات فى حالة نمو خضرى إذا ظلت معرضة لنهار قصير ، ودرجة حرارة أعلى من ٢١°م ، إلا أن الرؤوس المتكونة لا تكون جيدة النوعية .

الخردل الأبيض

توجد خمسة أنواع محصولية تتبع أنواعاً نباتية مختلفة ، وتعرف جميعها بـ « الخردل Mustard» ، وهى : الخردل الأبيض ، والخردل الهندى ، والخردل الأسود ، وخردل السبانخ ، والخردل الحبشى . يهمنا منها الخردل الأبيض White Mustard الذى يسمى ـــ علمياً ـــ Brassica alba، وكان يعرف ـــ سابقاً ـــ باسم B. hirta، ووضع أيضا تحت النوع Sinapsis alba.

يعتقد أن موطن الخردل الأبيض فى أوروبا والمناطق المتاخمة من آسيا فى حوض البحر الأبيض المتوسط . وينمو الخردل الأسود ـــ برياً ـــ فى معظم القارة الأوروبية ، ويزرع على نطاق واسع فى أوروبا والولايات المتحدة .

يزرع الخردل الأبيض لأجل أوراقه التى تستعمل وهى صغيرة فى السلاطة ، وتطهى كخضر .

يعتبر الخردل من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما يعد غنياً بالحديد وحامض الأسكوربيك ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور .

إن نباتات الخردل الأبيض عشبية حولية قائمة ، تتعمق الجذور لمسافة ٩٠ ـــ ١٢٠ سم ، ويصل ارتفاع الساق إلى نحو متر . يصل طول الأوراق القاعدية إلى نحو ٢٠ سم ، ويوجد بها عرق وسطى سميك .

يعتبر الصنف لندن هوايت London White أهم أصناف الخردل الأبيض ، وهو يتميز بأوراقه المفصصة تفصيصا عميقاً ، ويستخدم فى السّلطات . تكون بذوره بلون اصفر فاتح ، وذلك بخلاف جميع أصناف المسترد التى تكون بذورها بلون بنى قاتم .

تفضل لزراعة الخردل الأراضى الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ، وهو محصول شتوى يلائمه الجو المعتدل البرودة ، ويتجه النبات إلى الإزهار فى الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر الخردل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٤ ـــ ١٠ كجم من البذور حسب الصنف وطريقة الزراعة . يزرع الخردل إما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم داخل أحواض ، أو على جانبى خطوط بعرض ٧٠ سم .

وأنسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى آخر نوفمبر ، ويتم تعهد النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وأهمها : الخف ، والرى ، والتسميد ؛ فَتُخَفُّ النباتات المتزاحمة فى السطور أو على الخطوط على مسافة ١٠ ــ ٢٠ سم من بعضها البعض ، وتوالى بالرى المنتظم حتى لا يتوقف النمو . ويسمد الحقل بنحو ١٠م^{٣} من السماد العضوى الذى يضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، تضاف مرة واحدة بعد الزراعة بنحو ثلاثة أسابيع .

ينضج الخردل المزروع لأجل استعماله كخضار بعد نحو ٣٠ ــ ٦٠ يوماً من الزراعة ، حسب الصنف ، ودرجة الحرارة السائدة ، ورغبة المستهلك . ويجرى الحصاد بتقليع النباتات .

الجرجير

يسمى الجرجير فى الإنجليزية Rocket، و Roquette، ويعرف ــ علمياً ــ باسم Eruca vesicaria subsp. sativa . يعتقد أن موطن الجرجير فى حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا ، وهو محصول ورق يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة ، وتنتشر زراعته فى الدول العربية ، وفى بعض الدول الأوروبية كاليونان وتركيا . وقد بلغت المساحة المزروعة منه فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٥٥٧٣ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان ٨,٩٠ طناً . ويعد الجرجير من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ ، حيث يحتوى كل ١٠٠ جم منه على ٣٥٠ مجم كالسيوم ، و٤٧٧٠ وحدة دولية من فيتامين أ .

الوصف النباتى

إن الجرجير نبات عشبى حولى ذو جذر وتدى ، وتكون الساق قصيرة قبل الإزهار ، وتحمل الأوراق متزاحمة ومتقابلة ، ثم تستطيل عند الإزهار وتتفرع وتحمل الأزهار ، ويبلغ طولها حينئذ من ٣٠ ــ ٧٥ سم .

الأوراق ملساء بيضاوية ، مفصصة إلى ثلاثة فصوص غالبا ، يكون العلوى منها أكبر من الجانبيين ، وعنق الورقة طويل . أما الأوراق الموجودة على الشمراخ الزهرى .. فتكون كثيرة التفصيص ، وتكون العلوية منها جالسة ، ويكون لون الأزهار أبيض ، أو أصفر ، والثمرة خردلة صغيرة ، والبذور صغيرة مبططة قليلًا ، وذات لون رمادى قاتم .

الإنتاج

يزرع الجرجير فى جميع أنواع الأراضى ، ويجود فى الأراضى الطميية الخصبة ، ويلائمة الجو البارد المعتدل ، والنهار القصير . ويتجه النبات نحو الإزهار عند ارتفاع درجة الحرارة .

ويزرع الجرجير فى مصر طوال العام ـــ فيما عدا شهرى يونيو ويوليو ـــ إلا أن أنسب موعد للزراعة من أغسطس إلى ديسمبر . ويجب تقليع النباتات ـــ وهى صغيرة ـــ قبل أن تزهر إذا كانت الزراعة صيفاً .

يتكاثر الجرجير بالبذور التى تزرع فى الحقل مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان ٤ كجم من البذور عند الزراعة فى سطور ، و٨ كجم عند الزراعة نثراً . تكون الزراعة فى أحواض مساحتها ٢×٢م أو ٢×٣م ، والسطور على بعد ١٥ ـــ ٢٠ سم من بعضها البعض .

يتم تعهد الحقل بالخدمة بعد الزراعة ؛ فيتم التخلص من الحشائش بالنقاوة اليدوية ، أو بالعزيق السطحى بين السطور ، وتجرى عملية الخف قبل تزاحم النباتات مع تسويق النباتات المخفوفة ، وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها . أما التسميد .. فيكون بمعدل ١٠م^{٣} سماداً عضوياً ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، تضاف نثراً بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ونحو ٥٠ كجم أخرى بعد كل حشة .

تقلع النباتات بجذورها ـــ وهى صغيرة فى الزراعات الصيفية ـــ ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة . أما الزراعات الخريفية والشتوية .. فتؤخذ منها ٣ ـــ ٤ حشات ، تكون الأولى منها بعد ستة أسابيع من الزراعة ، ثم كل أربعة أسابيع بعد ذلك . وقد تقلع النباتات بجذورها عندما تبلغ حجماً كبيراً نسبياً ، ويبلغ محصول الفدان من ٤ ـــ ٦ أطنان فى كل حشة ؛ أى يصل المحصول الكلى إلى ١٢ ـــ ٢٤ طناً فى ٣ ـــ ٤ حشات .

حب الرشاد أو الحارة

يعرف حب الرشاد ، أو الحارة ـــ أيضاً ـــ باسم «كرسون الحديقة» ، ويسمى فى الإنجليزية Cress، و Garden Cress، و Nasturtium، واسمه العلمى Lepidiun sativum، وكان يعرف ـــ سابقاً ـــ باسم Nasturtium hortense. يعتقد أن موطن حب الرشاد فى إيران ، ومنها انتشرت زراعته فى أوروبا . وقد زرعه العرب ، وقدماء المصريين ، والرومان . وهو يزرع لأجل أوراقه الصغيرة . التى تستعمل فى السَّلطة ، وفى عمل التوابل السائلة ، التى تضاف إلى السَّلطات .

يعتبر حب الرشاد من الخضر الغنية جداً بفيتامين (أ) ، والريبوفلافين ، والنياسين ، ومن الخضر الغنية بالكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

إن حب الرشاد نبات عشبى حولى ، يصل طول الساق إلى نحو ٣٠ ـــ ٤٥ سم . تكون الأوراق القاعدية معنقة ، ولها عرق وسطى واضح . أما الأوراق العلوية .. فتكون جالسة ، ونصل الورقة رفيع وشديد التفصيص .

توجد من حب الرشاد أصناف ذات أوراق ملساء plain، وأخرى ذات أوراق مجعدة curled. ومن أشهر الأصناف إكسترا فاين كيرلد Extra Fine Curled، وهو قوى النمو وأوراقه مجعدة شديدة التفصيص ، وكان مبشراً عندما زرع فى الجيزة .

تجود زراعة كرسون الحديقة فى الأراضى الطميية الثقيلة ، وهو محصول شتوى يتحمل انخفاض درجة الحرارة ، ويقاوم الصقيع ، ولكنه سريع الإزهار فى الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع كالجرجير فى أحواض صغيرة ، فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ ــ ٤٠ سم . تزرع البذور من منتصف أغسطس إلى ديسمبر ، وتفضل الزراعة فى أكتوبر ونوفمبر . ويعامل النبات معاملة الجرجير فيما يتعلق بعمليات الخدمة .

تحش النباتات أو تقلع بجذورها عندما تبلغ حجماً صالحاً للتسويق ، وقبل أن تزهر ، ويكون ذلك بعد نحو ٢٠ ــ ٤٠ يوماً من الزراعة . ويستمر النبات فى إنتاج أوراق جديدة مادام الحش لا يضر بمنطقة التاج التى يمكن أن تصاب بالعفن بسهولة ؛ مما يؤدى إلى موت النبات .

ويستهلك حب الرشاد فى أوروبا – وهو فى طور البادرة – بعد زراعته فى أوعية ورقية خاصة ؛ حيث تؤخذ الفلقات والسويقة الجنينية السفلى التى تستعمل فى السّلطات و(السندويتشات) .

٢٩ ــ ٤ : العائلة المركبة

تعرف العائلة المركبة ــ علمياً ــ باسم Compositae، ولها اسم علمى (رسمى) آخر هو Asteraceae، وتسمى فى الإنجليزية Sunflower Family، أو عائلة عباد الشمس . ينتمى لهذه العائلة عدد من محاصيل الخضر الثانوية ، بالإضافة الى محصولى : الخس ، والخرشوف ، وهما من الخضر الرئيسية التى شرحت بالتفصيل فى القسم الأول من هذا الكتاب . تكون الأزهار كاملة غالباً ، إلا أن بعض نباتات العائلة وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، وبعضها الآخر وحيد الجنس ثنائى المسكن . والنورة فى العائلة المركبة هامة Capitulum (أو رأس Head) . تتكون الزهرة من خمس سبلات حرشفية ، وخمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة تحمل على قمة المبيض ، وخمس أسدية تحمل التويج ، ومبيض سفلى ، وقلم واحد ينتهى بميسمين ، ويكون التقليح إما ذاتياً وإما خلطياً .

تتكون الثمرة فى العائلة المركبة من غرفة واحدة ، وتكون جافة عند النضج ، وهى التى يطلق عليها ــ مجازا ــ اسم «البذرة» ، ولكنها ثمرة حقيقية فقيرة achene، وهى جالسة ، ويكون لها طرف طويل مسحوب أحياناً . والبذور لا إندوسبرمية .

الهندباء

تسمى الهندباء فى الإنجليزية : Endive، أو Escarole، وتعرف ــ علمياً ــ باسم Cichorium endiva. يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا شرق الهند ، وقد زرعها قدماء المصريين . والهندباء محصول ورقى يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة فى السَّلطة ، كما تطهى بعض الأصناف ذات الأوراق العريضة . وتعد الهندباء من الخضر الغنية ــ نسبياً ــ بالكالسيوم ، والحديد ، وفيتامين أ ، والنياسين .

الوصف النباتى

إن الهندباء نبات عشبى حولى . الجذر وتدى ولكنه يقطع عند الشتل ، وتنمو بدلًا منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية الكثيفة التى تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد . الساق ــ مثل ساق الخس ــ قصيرة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل عند الإزهار ، وتتفرع ، وتحمل الرؤوس النورية . يبلغ طول الساق عند الإزهار ٩٠ سم ، وتكون جوفاء ملساء ، أو مغطاة بأوبار قليلة .

تقل الأوراق فى الحجم ــ تدريجياً ــ من أسفل إلى أعلى الساق . الأوراق مسننة الحافة ،

والأسنان قد تكون صغيرة أو كبيرة . وتكون الأوراق مفصصة ، والتفصيص قد يكون سطحياً أو غائرا ، كما قد تكون حافة الورقة شديدة التجعد . يشوب طعم الورقة بعض المرارة ، وتقل المرارة فى الأوراق الداخلية البيضاء .

تكون نورة الهندباء على شكل رأس زهرية أكبر كثيراً مما فى الخس ، ويبلغ قطر الرأس الواحدة من ٢,٥ — ٤ سم عند تفتح الأزهار ، ويوجد بها من ١٨ — ٢٠ زهرة لونها أزرق فاتح . تتفح الأزهار فى الصباح الباكر ، وتبقى متفتحة لعدة ساعات ، وتغلق عادة قبل الظهر ، والتلقيح الذاتى هو السائد . الثمرة فقيرة يبلغ طولها نحو ٢ مم ، لونها بنى مائل إلى الأصفر ، وتحتوى على بذرة واحدة .

الأصناف

تقسم أصناف الهندباء حسب ملمس الأوراق إلى قسمين رئيسيين ، هما :

١ — أصناف ذات أوراق مجعدة Curled أو مهدبة الحافة Fringed:

تضم هذه المجموعة أكثر الأصناف — انتشاراً — فى الزراعة ، والتى منها : هوايت كيرلد White Curled، وجرين كيرلد Green Curled، وديب هارت فرنجد Deep Heart Fringed، وسالادكنج Salad King، وماركانت Markant(شكل ٢٩ — ٦) ، وميدورى Midori، وأيون Ione.

٢ — أصناف ذات أوراق ملساء عريضة Broad-Leaved، أو Escarole:

تستعمل أصناف هذه المجموعة — أحياناً — كخضار يطهى ، إلى جانب استعمالها طازجة فى السَّلطات ، ومن أهم أصنافها : فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart، وبرود ليفد بتافيان Broad-Leaved Batavian، وفل هارت بتافيان Full Heart Batavian، وروزابللا Rosabella، وبنك ستار Pinkstar.

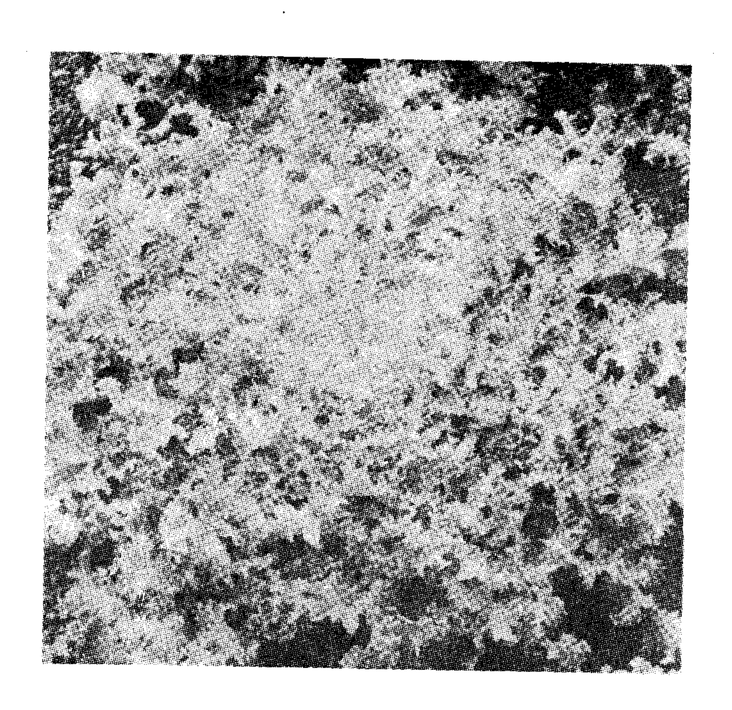
وفيما يلى مواصفات بعض الأصناف الهامة :

١ — جرين كيرلد Green Curled:

الأوراق خضراء قاتمة اللون ، مفصصة تفصيصاً عميقاً ، وعرقها الوسطى سميك ، تنتشر زراعتها فى مصر .

٢ — هوايت كيرلد White Curled:

الأوراق بيضاء اللون ، وحافتها مهدبة ، وعرقها الوسطى سميك ، مشوب باللون الأحمر . والقلب ذو لون أبيض كريمى .



شكل (٢٩ــ٦) : صنف الهندباء ماركانت Markant .

٣ ــ فلوريدا ديب هارت Florida Deep Hesrt(أو فل هارت Full Heart) :

تنتشر زراعة هذا الصنف على نطاق واسع . النبات منتشر النمو ، لكنه يكون عدداً كبيراً من الأوراق الداخلية الكثيفة الفاتحة اللون ، الأوراق الخارجية عريضة نسبياً ومتموجة .

٤ ــ سالاد كنج Salad King:

الأوراق شديدة التجعد والتفصيص ، والنبات قوى النمو ، يصل انتشاره إلى نحو ٥٠ ــ ٦٠ سم ، ويعد مقاوماً ــ نسبياً ــ لكل من البرودة والحرارة .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الهندباء فى جميع أنواع الأراضى ، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الثقيلة فى المواسم التى تتعرض فيها النباتات لحرارة عالية نسبياً . ويكون النمو سريعاً والإنتاج مبكراً فى الأراضى الخفيفة . ويناسب النبات جو معتدل مائل إلى البرودة ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر ؛ فتفقد بذلك قيمتها التسويقية ، حيث تستطيل الساق ، وتزيد فيها المرارة بشدة .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الهندباء بالبذور التى تزرع فى المشتل من سبتمبر إلى نوفمبر ، وتشتل النباتات وهى بعمر ٤ ـــ ٦ أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تزيد مدة بقاء النباتات فى المشتل عندما تسود الجو حرارة منخفضة . يلزم لزراعة الفدان نحو نصف كيلوجرام من البذور ، وتكون الزراعة فى المشتل فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٢م . وتتم الزراعة فى الحقل الدائم على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، وعلى مسافة ١٥ سم بين النبات والآخر .

عمليات الخدمة

يكون العزيق سطحياً لإزالة الحشائش ، ويلزم توفر الرطوبة الأرضية باستمرار حتى لا يتوقف النمو النباتى ، وهو ما يؤدى إلى صلابة الأوراق وتدهور نوعيتها . وتسمد حقول الهندباء بنحو ٢٠ م^{٣} من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، تضاف على دفعتين : الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، والثانية بعد شهر من الأولى .

ويعتبر التبييض من أهم عمليات الخدمة الخاصة بالهندباء ، والتى تجرى بغرض تحسين مظهر النبات وتقليل الطعم المر بالأوراق . يجرى التبييض بضم الأوراق الخارجية للنبات ، وذلك بربطها بالرافيا ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو ٤ أسابيع فى الجو البارد ، وبنحو ٢ ـــ ٣ أسابيع فى الجو المعتدل . ويراعى أن تكون أوراق النبات جافة عند ربطها حتى لا تتعفن بعد ذلك ، وتؤدى هذه العملية إلى أن تصبح أوراق النبات الداخلية بيضاء اللون ، وتصبح أقل مرارة ، ولكن يصاحب ذلك نقص شديد أيضاً فى محتواها من فيتامين أ . وقلّ أن تجرى عملية التبييض حالياً ؛ لأن معظم الأصناف الحديثة قوية النمو وقلبها ممتلىء ، وتكون أوراقها الداخلية فاتحة اللون بطبيعتها .

الإزهار

تستجيب الهندباء لمعاملة الارتباع ؛ فتتهيأ النباتات للإزهار إذا عرضت البذور أثناء إنباتها ، أو عرضت البادرات أثناء نموها لحرارة منخفضة تتراوح من ٣ ـــ ٥°م . ويؤدى تعريض البادرات لحرارة ١°م لمدة ستة أسابيع ، ثم نقلها لمراقد دافئة إلى اتجاهها نحو الإزهار ، وهى فى مرحلة نمو الأوراق الحقيقية من السادسة إلى التاسعة ، أما البادرات التى تنمو فى مراقد دافئة باستمرار .. فإنها تستمر فى النمو الخضرى .

هذا .. ويكون إزهار الهندباء أسرع فى النهار الطويل ، وعند زيادة شدة الإضاءة ، وعند معاملة النباتات بالجبريللين . تزيد سرعة استطالة النبات ـــ وهى أهم المظاهر الأولية للإزهار ـــ فى الحرارة

العالية ، والنهار الطويل ، وعند المعاملة بالجبريللين ؛ أى إن المعاملة بالجبريللين يمكن أن تحل محل معاملة الارتباع فى تهيئة النباتات للإزهار ، وتزيد فى الوقت نفسه من سرعة نمو الشماريخ الزهرية .

العيوب الفسيولوجية

يعتبر القلب البنى Brown Heart أهم العيوب الفسيولوجية التى تصاب بها الهندباء ، وهو يظهر على شكل لون بنى فى حواف الأوراق الداخلية . وقد وجد أن هذا العيب الفسيولوجى يحدث نتيجة لنقص عنصر الكالسيوم ، كما أمكن منع ظهوره برش النباتات — أسبوعياً — بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٤ مولاراً . وتعتبر هذه الحالة شبيهة بحالة احتراق حواف الأوراق فى الكرنب الصينى .

النضج والحصاد والتخزين

يكتمل نمو نباتات الهندباء بعد نحو ٣ — ٣,٥ شهرا من الشتل ، ويجرى الحصاد بقطع النبات قريباً من سطح الأرض بسكين أو منقرة . ويبلغ محصول الفدان حوالى ١٠ أطنان . ويمكن تخزين الهندباء بحالة جيدة لمدة ٢ — ٣ أسابيع فى حرارة الصفر المئوى ، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٠ — ٩٥٪ .

الشيكوريا

تسمى الشيكوريا فى الإنجليزية : Chicory، و Hearted Chicory، و Witloof، و Witloof Chicory، و French Endive، و Belgium Endive، وتعرف — علمياً — باسم Cichorium intybus. وتستعمل الشيكوريا طازجة فى السَّلطة ، أو تطهى أوراقها كما فى بعض الأصناف الأوروبية . كما تخلط جذور بعض الأصناف مع البن بعد تجفيفها وطحنها ، ويعتقد أن موطن الشيكوريا فى أوروبا ، أو آسيا ، وقد عرفت منذ القدم ، وهى تنمو برياً فى حقول البرسيم فى مصر . وتزرع فى أوروبا أصناف خاصة منها ، تكون بيضاء اللون تماما ؛ نظراً لأنها تنتج فى الظلام ، وهى التى تعرف باسم شيكوريا وتلوف Witloof Chicory، أو الهندباء البلجيكية ، وهى تتبع الصنف النباتى . C. intybus var foliosus. تعد الشيكوريا من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين ، وتعد متوسطة فى محتواها من الريبوفلافين . هذا .. ولا تحتوى الشيكوريا وتلوف إلّا على آثار من فيتامين أ .

الوصف النباتى

إن الشيكوريا نبات عشبى حولى ، والجذر وتدى متعمق فى التربة . تكون الساق قصيرة فى

موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل ، وتتفرع عند الإزهار ، ويصل طولها إلى نحو ٣٠ ــ ٩٠ سم . تكون الأوراق السفلية كبيرة الحجم والعلوية أصغر ، وهى كاملة الحافة ومفصصة ، أو سهمية ، أو بيضاوية الشكل . النورات عبارة عن رؤوس زهرية ، ولون الأزهار أزرق قرنفلى أو أبيض .

يعتبر نبات الشيكوريا غير متوافق ذاتياً بدرجة عالية . يبدو القلم المغطى بالشعيرات الكثيفة كحلزون محمل بحبوب اللقاح عند خروجه من الأنبوبة المتكية القصيرة . وعندما يلامس الميسم هذه الشعيرات .. تنتقل إليه أيضاً حبوب اللقاح ، ولكن لا يحدث التلقيح الذاتى بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق . ويكون التلقيح فى الشيكوريا خلطياً بواسطة الحشرات ، وأهمها النحل . تزور الحشرات أزهار النبات ؛ لامتصاص الرحيق الذى يوجد فى الغدد الرحيقية عند قاعدة أنبوبة التويج . وتلقح الشيكوريا مع الهندباء بسهولة . وتتشابه ثمار وبذور الشيكوريا مع ثمار وبذور الهندباء .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الشيكوريا ، ولكن لا يعرف منها فى مصر سوى الصنف البلدى الذى ينمو برياً فى حقول البرسيم ، ومن أهم أصنافها العالمية ما يلى :

١ ــ الشيكوريا الهليونية Asparagus Chicory(أو Radichetta) :

الأوراق عريضة ، والعرق الوسطى سميك ، ويستعمل فى السَّلطة .

٢ ــ سيكوريا كاتالوجنا Cicoria Catalogna:

الأوراق طويلة ومفصصة تفصيصاً عميقاً . العرق الوسطى سميك وعريض . وهذا الصنف يشبه الصنف البلدى ، ولكنه أفضل منه كثيراً . كان مبشراً عندما زرع فى الجيزة .

٣ ــ جرادينا Gradina:

يكون رأساً أسطوانية مندمجة . الأوراق الخارجية خضراء فاتحة اللون ، والداخلية خضراء مائلة إلى الأصفر . يستعمل فى السَّلطة وكخضر يطهى ، يتحمل انخفاض درجة الحرارة إلى ٣ ــ ٤°م تحت الصفر (شكل ٢٩ ــ ٧) .

٤ ــ وتلوف Witloof:

تمثل الشيكوريا وتلوف مجموعة كبيرة من الأصناف التى تنتشر زراعتها فى بلجيكا ، وفرنسا ، وهولندا . ينتج النبات رؤوساً صغيرة شديدة الاندماج ، أوراقها ملعقية الشكل متقاربة جداً على الساق ، بيضاء اللون . تستعمل الأوراق طازجة كما تؤكل مطبوخة .



شكل (٢٩ــ٧) : صنف الشيكوريا جاردينا Gradina .

ومن أهم أصناف هذه المجموعة : فيدينا Viedena، وديفوليز Divolis، وزوم Zoom، وستوكا Stoka، وبلانكا Blanca، ولوبرت Lubert، ورين بون Reine Bon (شكل ٢٩ ــ ٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

٥ ــ برونزويك Brunswick :

يكون جذوراً سميكة تجفف وتطحن ، وتخلط مع البن .

٦ ــ لونج روتد Long Rooted (أو ماجدبيرج Magdeburg) :

يكون جذرواً يبلغ طولها من ٣٠ ــ ٣٥ سم ، وقطرها من أعلى ٥ سم ، وهى تخلط مع البن بعد تجفيفها وطحنها .

الإنتاج

تتشابه الشيكوريا مع الهندباء فى الاحتياجات البيئية ، وطرق التكاثر والزراعة ، خاصة الأصناف التى تكون رؤوساً كبيرة مثل : جرادينا ، وسكاريا ، وبونشو Poncho. أما الأصناف التى تشبه الصنف البلدى فى نموها ــ ولا تكون رؤوساً ــ فإن بذورها تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ــ على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم ــ مع خف النباتات على مسافة ١٥ ــ ٢٠ سم من بعضها البعض .

ويلزم نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . توالى النباتات بالخدمة كما فى الهندباء ، ولكن لا تجرى للنباتات عملية التبيض . ويكون الحصاد بعد نحو ٢,٥ ــ ٣ أشهر من الزراعة

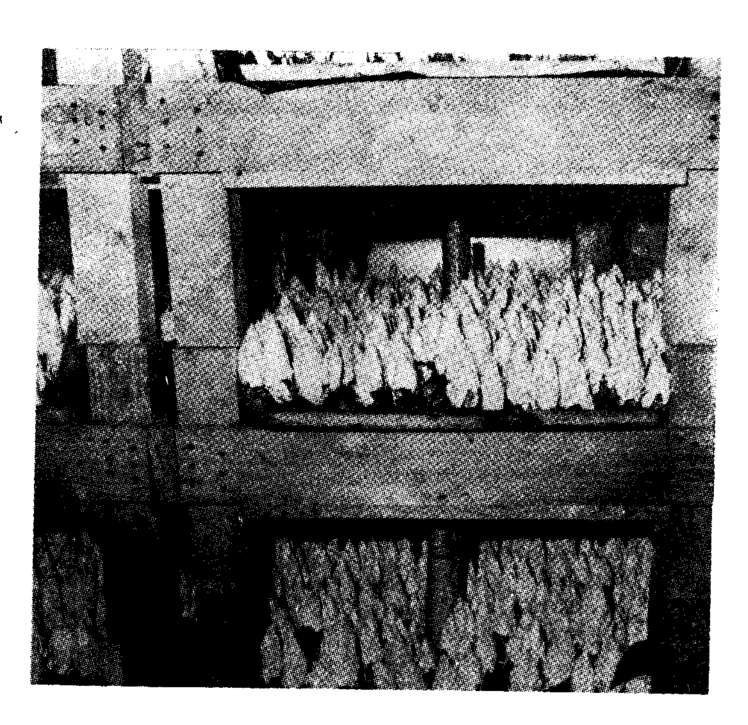
أما أصناف الشيكوريا الجذرية (التى يضاف مسحوق جذورها إلى اللبن) .. فإن بذورها تزرع فى الحقل الدائم مباشرة فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وتخف النباتات بعد الإنبات بحيث تكون المسافة بينها من ١٠ ــ ١٥ سم ، وتلزم لزراعة الفدان من هذه الأصناف نحو ٢ كجم من البذور .

وتختلف طريقة إنتاج أصناف الشيكوريا وتلوف كلية عن الأصناف الأخرى ؛ فهى من النباتات ذات الحولين ، تزرع آليا بمعدل ٤٥٠٠٠٠ بذرة للهكتار (حوالى ١٩٠٠٠٠ بذرة للفدان) ، لتكون كثافة الزراعة حوالى ٢٠٠٠٠٠ نبات بالهكتار (حوالى ٨٥ ألف نبات بالفدان) . ويتم تعهد النباتات بالخدمة حتى تصبح جذورها جيدة التكوين ، وهى عندما يتراوح قطرها عند منطقة التاج من ٣,٥ ــ ٦ سم ؛ حيث تحصد لإعادة زراعتها بغرض إنتاج رؤوس الوتلوف . يتراوح محصول الجذور من ٥ ــ ٦ أطنان للفدان ، وهى تعرف باسم شيكونات Chicons ، ويجب ألا تكون الجذور زائدة النضج ، لأن ذلك يؤدى إلى نقص محصول الوتلوف وتدهور نوعيته .

تستخدم الشيكونات فى إنتاج محصول الوتلوف خلال فصل الشتاء ، ويلزم لذلك تعريضها لمعاملة الارتباع بتخزينها فى درجة حرارة تتراوح من ١ ــ ٢°م ، ورطوبة نسبية ٩٥٪ ، لمدة أسبوع واحد على الأقل . وقد يحتاج الأمر إلى ترطيب الجذور من آن لآخر . ويجب ألا يزيد طول الأوراق النابتة من الجذور أثناء التخزين على ٣ سم . تلى ذلك زراعتها فى بيئة مغذية ، مع رطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠ ــ ١٠٠٪ فى الظلام ، على درجة حرارة ١٦ ــ ١٨°م داخل منشآت خاصة تقام لهذا الغرض (شكل ٢٩ ــ ٩) . يبدأ الشمراخ الزهرى فى النمو تحت هذه الظروف ، ويحصد محصول الوتلوف فى بداية مرحلة النمو الزهرى ، ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أسابيع من زراعة الشيكونات . وغنى عن البيان أن النمو الزهرى لا يحدث إلّا فى الشيكونات التى سبقت تهيئتها للإزهار بمعاملة الارتباع ، علماً بأن الشيكونات لا تستجيب لمعاملة الارتباع إلا بعد أن تتخطى مرحلة الحداثة ، وتصل إلى مرحلة النمو المناسبة لذلك . وقد وجد أن الإيثيلين يحفز اتجاه الشيكونات نحو الإزهار . هذا .. ويبلغ إنتاج أوروبا من الشيكوريا وتلوف نحو ثلث مليون طن سنوياً ، وتنتج بلجيكا ــ وحدها ــ نحو ثلث هذه الكمية ؛ ولذا فإن المحصول يعرف باسم الهندباء البلجيكية .

الطرطوفة

تعرف الطرطوفة ــ أيضاً ــ باسم المازة ، وتسمى فى الإنجليزية Jerusalem Artichoke ، و Girasole ، واسمها العلمى Heliothis tuberosum . يعتقد أن موطن الطرطوفة فى أمريكا الشمالية ؛



شكل (٢٩ ـــ ٩) : إنتاج الشيكوريا وتلوف صنف زوم Zoom داخل منشآت خاصة فى الظلام .

حيث زرعها الهنود الحمر قبل وصول المستكشفين الأوائل إليها . وقد نقلت إلى أوروبا منذ نهاية القرن السادس عشر . تزرع الطرطوفة لأجل درناتها التى تطهى كخضر ، وتصنع منها المخللات .

تعد الطرطوفة من الخضر الغنية ـــ نسبياً ـــ بالحديد ، والفوسفور ، والثيامين ، والنياسين ، وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية (١٦,٧٪) فى درنات الطرطوفة الحديثة الحصاد على صورة أنيولين inulin ، يتحول بالتدريج الى سكر أثناء التخزين ؛ لذا فإن عدد السعرات الحرارية التى توجد بكل ١٠٠ جم من الدرنات يتراوح من ٧ سعرات ـــ فى الدرنات الحديثة الحصاد ـــ إلى ٧٥ سعراً حرارياً بعد التخزين لفترة طويلة .

وتعتبر الطرطوفة الحديثة الحصاد غذاءً مناسباً لمرضى السكر ؛ وذلك لأن الأنيولين ـــ وهو الصورة الرئيسية للمواد الكربوهيدراتية المخزنة بالدرنات ـــ عبارة عن مركب ذى وزن جزيئى صغير ، يعطى عند تحلله سكر الفراكتوز . كما يمكن أن تستخدم الدرنات فى تصنيع الكحول الذى ينتج بنسبة ٧ ـــ ٨٪ من وزن الدرنات عند تخمرها .

الوصف النباتى

إن الطرطوفة نبات عشبى معمر ، ولكن تجدد زراعته فى مصر سنويا . تنمو الساق الهوائية

للنبات قائمة بارتفاع ١ ـ ٣ أمتار ، وهى متفرعة ، وتوجد عليها شعيرات شوكية كثيفة . كما ينتج النبات درنات عبارة عن سيقان أرضية خازنة للغذاء ، تتصل بجزء الساق الرئيسى للنبات الموجود تحت سطح التربة بواسطة مدادات أرضية stolons، يتراوح طولها من ١٠ ـ ٢٠ سم . وهذه الدرنات غير منتظمة الشكل ، ويتباين لونها الخارجى بين الأبيض والأحمر .

تحمل الأوراق متقابلة على الساق ، وقد تصبح متبادلة فى جزئها العلوى ، وهى بسيطة وبيضاوية الشكل ، مسننة الحافة ، خشنة الملمس ، خاصة فى سطحها العلوى . وتقل الأوراق فى الحجم مع الاتجاه لأعلى على الساق .

تحمل الأزهار فى نورات مركبة هامة كبيرة ، يبلغ قطرها ٥ ـ ٧ سم ذات لون أصفر فاتح . والأزهار صغيرة صفراء وعقيمة .

الأصناف

يوجد صنفان رئيسيان من الطرطوفة فى مصر ؛ هما :

١ ـ الإنجليزى :

الدرنات وردية اللون من الخارج ، صغيرة الحجم نوعا ما ، غير منتظمة الشكل ، ولا تتحمل التخزين .

٢ ـ الفرنساوى :

الدرنات لونها أبيض مائل للأصفر من الخارج ، كبيرة وعيونها قليلة ، وتتحمل التخزين . ويعتبر هذا الصنف أكثر انتشاراً فى الزراعة المصرية من الصنف الإنجليزى ، وأكثر منه محصولاً .

الاحتياجات البيئية

تنمو الطرطوفة جيداً فى أنواع كثيرة من الأراضى ، وتتحمل الزراعة فى الأراضى الفقيرة ، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الخصبة الجيدة الصرف ، خاصة الطميية الرملية ؛ حيث لا تلتصق حبيبات التربة بالدرنات عند الحصاد .

وتعتبر الطرطوفة نباتاً صيفياً لا يتحمل الصقيع ؛ حيث يحتاج إلى موسم نمو دافىء ، لا يقل عن خمسة أشهر ، ويناسب النمو النباتى حرارة تتراوح من ١٨ ـ ٢٦°م .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الطرطوفة بالدرنات الكاملة أو المجزأة ؛ بحيث يكون وزن قطعة التقاوى حوالى ٦٠ جم ،

ويلزم لزراعة الفدان نحو طن من الدرنات . تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية لخطوط بعرض ٨٠ ــ ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ ــ ٩ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وعلى عمق ٥ ــ ١٠ سم . تفضل الزراعة بالطريقة العفير (أى الزراعة فى التربة الجافة ثم الرى) فى الأراضى الخفيفة ، وبالطريقة الحراثى (أى الزراعة فى التربة المستحرثة ؛ وهى التربة التى سبق ريها ، ثم تركت إلى أن أصبح محتواها الرطوبى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) فى الأراضى الثقيلة .

وتزرع الطرطوفة فى مصر من فبراير إلى أبريل ، وتفضل الزراعة المبكرة .

عمليات الخدمة

أهم عمليات الخدمة التى تجرى لحقول الطرطوفة ما يلى :

١ ــ العزق :

يكون العزق سطحياً ؛ ويجرى بغرض التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، مع نقل جزء من تراب الريشة (جانب الخط) البطّالة (غير المستخدمة فى الزراعة) إلى الريشة العمّالة (المستخدمة فى الزراعة) . يجب أن يكون النبات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . ويتوقف العزق مبكراً ؛ لأن نباتات الطرطوفة تعد منافساً قوياً للحشائش .

٢ ــ الرى :

يراعى انتظام الرى ، وتوفير الرطوبة الأرضية المناسبة لاستمرار نمو النبات ، مع التوقف عن الرى قبل الحصاد بنحو ٢ ــ ٣ أسابيع .

٣ ــ التسميد :

تسمد الطرطوفة بمعدل ١٠ ــ ٢٠م^3 من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد الإنبات بنحو شهر ، والثانية بعد شهرين من الأولى .

الفسيولوجى

تعتبر الطرفوفة من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الدرنات .

وتدخل الدرنات فى طور سكون يستمر لمدة خمسة أشهر بعد الحصاد . ويمكن ــ إذا رُغِبَ فى زراعة الدرنات بعد حصادها مباشرة ــ كسر حالة السكون بإحدى المعاملات التالية :

١ ـــ غمر الدرنات لمدة يوم فى محلول ثيوريا Tiourea بتركيز ٥٪ .

٢ ـــ غمس الدرنات فى محلول إيثيلين كلوروهيدرن Ethylene Chlorohydren، ثم تعريضها لأبخرة المركب لمدة يوم .

٣ ـــ تعريض الدرنات لأبخرة ثانى كبريتيد الكربون Carbon Disulfide، بتركيز ١ : ٣٥٠٠٠ لمدة يوم .

النضج والحصاد والمحصول

تكون درنات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥ ـــ ٦ أشهر من الزراعة ، وأهم علامات النضج هى اصفرار الأوراق ، وجفاف السيقان الهوائية ، واكتمال تكوين الدرنات . ويجرى الحصاد بتقطيع السيقان الهوائية أولًا ، ثم تقليع الدرنات بالفأس . ويصعب إجراء الحصاد آلياً لانتشار الدرنات فى مساحة كبيرة حول النبات ، ويتراوح محصول الفدان من ٥ ـــ ١٠ أطنان ، ويمكن أن يصل إلى ١٥ طناً فى الزراعات الجيدة .

هذا .. ولا توجد على سطح درنات الطرفوفة طبقة فلينية واقية كتلك التى تتكون بدرنات البطاطس ، وإنما تكون مغطاة بطبقة جلدية رقيقة يسهل خدشها ، ويكون من السهل فقدان الرطوبة من خلالها ؛ لذا فإنها تفقد رطوبتها بسرعة فى درجات الحرارة العالية . ويمكن تخزين الدرنات بحالة جيدة لمدة ٢ ـــ ٥ شهور فى درجة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية ٩٠ ـــ ٩٥٪ .

٢٩ ـ ٥ : العائلة الخيمية

تسمى العائلة الخيمية فى الإنجليزية Parsley Family(أو عائلة البقدونس) ، وتعرف – علمياً – باسم Umbelliferae، وهى عائلة كبيرة نسبياً . ومعظم نباتات العائلة عشبية ، وتتميز غالبيتها بوجود رائحة عطرية ، خاصة فى جميع أجزاء النبات بما فى ذلك البذور .

تكون السيقان مجوفة عادة ، والأوراق مركبة ومتبادلة غالباً ، وعميقة التفصيص ، أو مجزأة أحيانا . تحمل الأزهار فى نورات خيمية ، تكون مركبة غالباً . والأزهار صغيرة ، يتكون الكأس فيها من خمس سبلات منفصلة ، ويتكون التويج ـ إن وجد ـ من خمس بتلات غير ظاهرة . ويتكون المتاع من مبيض سفلى به حجرتان ، وقلمان ، وميسمان . والتلقيح خلطى بالحشرات .

الفينوكيا ، أو الشُّمْرة

تعرف الفينوكيا ـ أيضاً ـ باسم الشُّمرة ، والشمار ، وتعرف فى الإنجليزية بعدة أسماء ، هى : Fennel، و Florence Fennel، و Finchio، و Sweet Anise، وتسمى ـ علمياً ـ Foeniculum vulgare، وكانت تعرف ـ سابقاً ـ باسم F. officinale. يعتقد أن موطن الفينوكيا فى أوروبا ، خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وقد زرعها الرومان . تنتشر زراعة الفينوكيا فى أوروبا ؛ لأجل استعمال منطقة تاج النبات المفرطحة المتضخمة التى تحصد ـ وهى مازالت غضة ولم تتليف بعد ـ وتؤكل طازجة ، أو تطهى مع الخضر الأخرى لإكسابها نكهة مرغوبة ، وهى تتميز برائحة قوية تشبه رائحة الينسون . هذا .. ويتكون معظم الجزء المستعمل فى الغذاء من أعناق الأوراق المتشحمة .

تعد الفينوكيا من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والغنية بفيتامين أ ، كما تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

إن نبات الفينوكيا عشبى حولى ، الجذر وتدى ، يتعمق فى التربة لمسافة ٦٠ سم ، وتنمو منه جذور جانبية سميكة . تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول . وتنمو عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى وتحمل النورات .

تتميز الأوراق بأن قواعدها لحمية ، وتلتف حول بعضها لتكون تاجاً سميكاً عريضاً مبططاً ،

يشكل الجزء المستعمل فى الغذاء . أما نصل الورقة .. فهو مفصص تفصيصاً خيطياً دقيقاً . النورة خيمية ، والأزهار صفراء اللون ، يبلغ قطرها من ١ ــ ٢ مم ، التلقيح خلطى بالحشرات . وتعد بذرة الفينوكيا من أكبر البذور فى الخضر الخيمية ، يتراوح طول البذرة من ٥ ــ ٦ مم ، ولونها بنى مائل إلى الأخضر ، وتوجد عيها بروزات واضحة .

الأصناف

١ ــ فلورنس Florence:

يعتبر هذا الصنف من أهم أصناف الفينوكيا . يتراوح ارتفاع النبات عند اكتمال نموه فى موسم النمو الأول من ٧٥ ــ ٩٠ سم ، والتاج مبطط عالى الجودة ، يبلغ قطره حوالى ١٨ سم ، ويتكون من ٨ ــ ١٠ تيجان جانبية أصغر حجماً ، وقد كان مبشراً عندما زرع فى الفيوم .

٢ ــ لاتينا Latina:

التيجان متشحمة كروية بيضاء اللون (شكل ٢٩ ــ ١٠) .

الإنتاج

تجود زراعة الفينوكيا فى الأراضى الطمية بأنواعها ، وهى نبات شتوى يحتاج إلى جو بارد معتدل . ويؤدى تعريض النباتات للحرارة المنخفضة شتاء إلى تهيئتها للإزهار ، ثم إزهارها حينما ترتفع درجة الحرارة فى بداية فصل الربيع .

تتكاثر الفينوكيا بالبذور التى تزرع فى المشتل ــ أولًا ــ من منتصف أغسطس إلى آخر أكتوبر . يلزم نحو ٣٥٠ ــ ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتنقل الشتلات إلى الحقل الدائم حينما يبلغ طولها حوالى ١٠ سم ، ويكون ذلك عادة بعد ستة أسابيع من الزراعة فى الجو الدافىء نسبياً . يكون الشتل على الريشة الشمالية لخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم .

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء الريّة الأولى بعد الزراعة ، ويجرى العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب جانب الخط غير المستعمل فى الزراعة إلى الجانب المستعمل فى الزراعة ؛ حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط بعد العزقة الأخيرة ، وتلزم عادة من ٢ ــ ٣ عزقات .

وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها ، وتسمد حقول الفينوكيا بنحو ٢٠ م^3 من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الحقل ، و ٢٥٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم من سلفات البوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ثلاثة أسابيع من الشتل ، والثانية بعد شهر من الأولى .



شكل (٢٩ ـــ ١٠) : صنف الفينوكيا لاتينا Latina .

يجرى الحصاد عند تضخم تيجان النباتات ، ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أشهر ونصف من الشتل ، ويتم بقطع النبات من أسفل سطح التربة بجزء صغير من الجذر . تقلم التيجان ـــ بعد ذلك ـــ بإزالة الأوراق الكبيرة الخارجية ، ويُبقى على الأوراق الصغيرة الداخلية . وقد يتم تدريج الفينوكيا قبل تعبئتها .

البقدونس

يعرف البقدونس فى العراق باسم معدنوس ، ويسمى فى الإنجليزية Parsley. وتنتمى جميع أصناف البقدونس - التى تزرع لأجل أوراقها - إلى النوع Petroselinum crispum. أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها ـــ المتدرنة اللفتية الشكل ـــ التى تؤكل بعد طهيها .. فإنها تتبع الصنف النباتى P. crispum var. tuberosum.

يعتقد أن موطن البقدونس فى أوروبا ، وقد زرع منذ أكثر من ألفى عام ؛ لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة وتزيين المأكولات ، وإعطاء الطعام نكهة مرغوبة . وقد بلغت المساحة المزروعة بالبقدونس فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٩١٧ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان نحو ١٠,٥٧ طناً .

يعد البقدونس من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والحديد ، والمغنيسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور .

الوصف النباتى

إن نبات البقدونس عشبى حولى غالباً . يصل الجذر الرئيسى إلى عمق ٦٠ ــ ٩٠ سم ، وفى أحيان قليلة إلى عمق ١٢٠ سم . وتكون معظم الجذور الجانبية فى الثلاثين سنتيمترا العلوية من التربة ، وهى تنتشر ــ جانباً ــ لمسافة ٤٥ سم من قاعدة النبات ، ثم تتعمق بعد ذلك لمسافة ٦٠ ــ ٩٠ سم ، ويصل تعمق الجذور الكبيرة منها إلى مسافة ١٢٠ سم . وبالرغم من ذلك .. فإن جذور البقدونس لا تشغل التربة بشكل جيد .

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتتفرع ، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى . تتكون الورقة من ٢ ــ ٣ أزواج من الفصوص ، والفصوص مسننة ، وعنق الورقة طويل ، وقد تكون الأوراق ملساء ، أو مجعدة حسب الأصناف .

النورة خيمية ، يتراوح قطرها من ٢ ــ ٥ سم ، والأزهار صغيرة ، لونها أخضر مائل إلى الأصفر ، ويبلغ قطرها حوالى ٢ مم . الثمرة منشقة ، والبذرة عبارة عن ثمرة جزئية ، وهى صغيرة ، عليها بروزات طولية واضحة ، وتخلو من الأشواك التى توجد ببذور الجزر .

الأصناف

تقسم أصناف البقدونس ــ حسب حجم الجذور ــ إلى مجموعتين :

١ ــ أصناف ذات جذور عادية ، وهى تشمل جميع الأصناف التجارية ، التى تزرع لأجل أوراقها .

٢ ــ أصناف ذات جذور درنية لفتية الشكل Turnip-Rooted ، وهى تزرع لأجل جذورها ، وتكون أوراقها ملساء تشبه أوراق الكرفس ، ومن أمثلتها : الصنف هامبورج Hamburg .

كما تقسم الأصناف ــ حسب ملمس الأوراق ــ إلى مجموعتين أيضا كما يلى :

١ ــ أصناف ذات أوراق ملساء Plain-Leaved؛ ومن أمثلتها : الصنفان البلدى ، وبلين Plain .

٢ ــ أصناف ذات أوراق مجعدة Curled-Leaved؛ ومن أمثلتها : الأصناف : موس كيرلد Moss Curled ، وإكسترا دبل كيرلد Extra Double Curled ، وكيرلد دوارف Curled Dwarf ، وبارامونت Paramount (شكل ٢٩ ــ ١١) ، وكروزا Krausa ، وفردورا Verdura .

لا تختلف المجموعتان السابقتان فى الطعم أو الرائحة ، ولكنهما يختلفان ــ إلى جانب ملمس الأوراق ــ فى اللون ؛ حيث يكون لون الأوراق أخضر قاتماً فى الأصناف المجعدة .



شكل (٢٩ ــ ١١) : صنف البقدونس بارامونت Paramount .

الاحتياجات البيئية

تفضل زراعة البقدونس فى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف الخالية من الأملاح ، وهو محصول شتوى ينمو جيداً فى الجو البارد المعتدل ، ويتحمل البرودة . يتراوح المجال الحرارى لإنبات البذور من ١٠ ــ ٢٩°م ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤°م ، بينما لاتنبت البذور فى درجة حرارة أقل من ٤°م ، أو أعلى من ٣٢°م . يستغرق إنبات البذور ١٤ ــ ٢١ يوماً فى الظروف المثلى للإنبات .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر البقدونس بالبذور . تزرع بذور الصنف البلدى فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٨ ــ ١٢ كجم من البذور ، وتكون الزراعة ــ نثراً ــ فى أحواض . أما الأصناف

الأجنبية .. فإنها قد تزرع بنفس طريقة زراعة الصنف البلدى ، أو تزرع فى المشتل أولا ، ثم تشتل على جانبى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ، وعلى مسافة ١٠ ــ ٢٠ سم من بعضها البعض . وتزرع الأصناف التى تكون جذوراً درنية ــ سراً ــ على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، على أن تخف النباتات بعد الإنبات على مسافة ٥ ــ ١٠ سم من بعضها البعض .

عمليات الخدمة

تكافح الحشائش بالنقاوة اليدوية عندما تكون النباتات صغيرة . ويمكن استعمال مبيدات الحشائش . توالى النباتات بالرى المنتظم لأجل توفير الرطوبة الأرضية ــ باستمرار ــ حتى لا يتوقف النمو . وتسمد حقول البقدونس بنحو ١٥ ــ ٢٠م^3 من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر تضاف ــ نثراً ــ بعد ٣ ــ ٤ أسابيع من الزراعة ، و٥٠ كجم أخرى من السماد نفسه بعد كل حشة . وقد تستعمل كميات أخرى صغيرة من سوبر فوسفات الكالسيوم ، وسلفات البوتاسيوم إذا لزم الأمر .

النضج ، والحصاد ، والمحصول

تحصد نباتات البقدونس عند بلوغها حجماً مناسباً للتسويق ؛ وذلك بحشها ، ثم ربطها فى حزم . تكون الحشة الأولى بعد نحو شهرين من الزراعة ، وتكون الحشات التالية ــ شهرياً ــ بعد ذلك . تؤخذ من ٢ ــ ٥ حشات ، ويتراوح محصول كل حشة من ٢ ــ ٤ أطنان للفدان . ويمكن فى الأصناف الأجنبية (فى حالة شتلها على خطوط) حصاد الأوراق الخارجية (الكبيرة) ــ أولًا بأول ــ وربطها فى حزم ، وبذا يستمر الحصاد لعدة أسابيع . ويتوقف الحصاد عندما تبدأ النباتات فى الإزهار . أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها .. فإنها تقلع بعد نحو ٤ شهور من الزراعة .

يمكن تخزين البقدونس الورق لمدة شهر ، أو شهرين فى حرارة الصفر المئوى ، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٠ ــ ٩٥٪ ، ولمدة أقل من ذلك فى حرارة ٢ ــ ٤° م ، وتخزن الأصناف الجذرية لعدة أشهر تحت نفس الظروف .

الشبت

يعرف الشبت فى الإنجليزية بإسم Dill ، ويسمى ــ علمياً ــ Anethum graveolens. يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا ، وقد كان معروفاً لدى الإغريق والرومان ، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة ، ومع المأكولات لإكسابها نكهة مرغوبة .

إن نبات الشبت عشبى حولى ، الجذر وتدى ، والأوراق مفصصة إلى خيوط دقيقة ، ولها رائحة عطرية مميزة . تكون الساق قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى . النورة خيمية ، والأزهار صفراء ، والتلقيح خلطى بالحشرات . البذور مبططة ، رائحتها قوية ، وطعمها مر ، ويبلغ طولها حوالى ٤ مم .

ومن أهم أصناف الشبت ما يلى :

١ ــ البلدى :

الأوراق خضراء اللون ، والوريقات طويلة خيطية أسطوانية ذات رائحة عطرية قوية .

٢ ــ بوكيه Boquet :

لون الأوراق أخضر مائل إلى الأزرق ، الوريقات مزدحمة رفيعة ومبططة ، وذات رائحة عطرية قوية . يتساوى فى المحصول مع الصنف البلدى ، ويتميز عنه بكونه أبطأ منه اتجاهاً نحو الإزهار .

يتشابه إنتاج الشبت مع إنتاج البقدونس . ويراعى عند اختيار الموعد المناسب للزراعة أن الشبت لا يلزمه التعرض للحرارة المنخفضة لكى يتهيأ للإزهار ، بينما يتأثر إزهاره بشدة بالنهار الطويل ؛ حيث تتجه النباتات نحو الإزهار بعد أربع دورات فقط من التعرض لنهار طوله ١٤ ساعة .

الكزبرة

تعرف الكزبرة فى الإنجليزية باسم Coriander، وتسمى ــ علمياً ــ Coriandrum sativum. تزرع الكزبرة لأجل أوراقها التى تستعمل فى السَّلطة ومع الشوربات ، والخضروات المطهية ؛ لإكسابها نكهة مميزة ، كما أن للكزبرة أهمية طبية .

الكزبرة نبات عشبى حولى ، يشبه البقدونس ذو الأوراق الملساء إلى حد كبير .

تحمل الأزهار فى نورات خيمية ، وتكون بيضاء إلى وردية اللون . تحمل النورات الأولى أزهاراً خنثى ، مع احتمال وجود بعض الأزهار المذكرة بها . أما النورات التى تتكون متأخرة .. فإنها تحتوى على أزهار مذكرة فقط ، وتكون الأزهار الخنثى مبكرة التذكير Protandrous (أى تنتثر فيها حبوب اللقاح قبل استعداد مياسمها للتلقيح) ؛ وبذا يستحيل التلقيح الذاتى فى الزهرة ذاتها وإن كان ممكناً بين أزهار النبات نفسه ، وهو ما قد يحدث ــ طبيعياً ــ عند انتثار حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة العلوية ، وسقوطها على مياسم الأزهار الخنثى التى توجد أسفل منها . ولكن التلقيح السائد هو الخلطى ، ويتم بالحشرات التى تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة .

يتشابه إنتاج الكزبرة مع إنتاج البقدونس ، كما أن لهما نفس الاحتياجات البيئية .

٢٩ ــ ٦ : العائلة السوسبية

تعرف العائلة السوسبية (أو عائلة الكاسافا) باسم Euphorbiaceae، ويتبعها محصول الكاسافا .

الكاسافا

تعرف الكاسافا فى الإنجليزية بعدة أسماء ؛ منها : Cassava، و Manioc، و Yuca، و Tâpioca، وتسمى ــ علمياً ــ Manihot esculenta. يعتقد أن مُوطن المحصول فى المنطقة الاستوائية من أمريكا الجنوبية .

تزرع الكاسافا لأجل جذورها التى تعتبر غذاء رئيسياً فى المناطق الاستوائية من العالم ، وهى تؤكل مثل البطاطس ، ويصنع من دقيق الكاسافا نوع خاص من الخبز ، وتجهز منها أنواع كثيرة من الأغذية .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكاسافا المقشرة على ٦٢ جم رطوبة ، و٢٢ ــ ٣٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٧ ــ ٢,٦ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً . وتعد الجذور غنية بكل من الكالسيوم وحامض الأسكوربيك .

وتحتوى جميع أصناف الكاسافا على جلوكوسيدات سيانوجية Cyanogenic Gulcosides سامة ، وتؤدى معاملة الجذور بالحرارة أثناء إعدادها للاستهلاك بأية وسيلة ــ سواء أكانت بالغلى فى الماء ، أم التحمير ، أم الشى فى الأفران ــ إلى التخلص تماما من المركبات السامة .

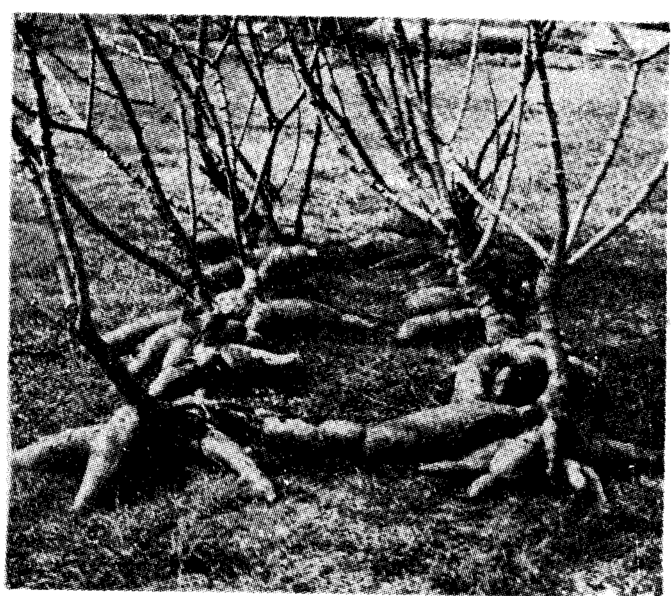
بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكاسافا فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ١٤,٣٩٧ مليون هكتار ، وكان معظمها فى قارة أفريقيا ٧.٧٥٦ ملايين هكتار ، وآسيا (٣.٨٨٨ ملايين هكتار) ، وأمريكا الجنوبية (٢,٥٧٩ مليون هكتار) ، وكانت السودان هى الدولة العربية الوحيدة التى زرعت بها الكاسافا فى مساحة يعتدّ بها (٣٠ ألف هكتار) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٩,٥ طناً للهكتار .

الوصف النباتى

إن الكاسافا شجيرة عشبية معمرة ، ولكن زراعتها تجدد سنوياً ، ويوجد اللبن النباتى فى جميع أجزائها .

جذور الكاسافا عرضية ، وتكون فى البداية ليفية ، إلا أن بعض الجذور القريبة من قاعدة النبات يزيد سمكها بواسطة التغليظ الثانوى ؛ لتكون الجذور الاقتصادية التى يزرع من أجلها المحصول .

يتراوح قطر الجذور المتدرنة من ٣ ــ ١٥ سم ، وطولها من ١٥ ــ ١٠٠ م ، وتنتشر فى دائرة قطرها ١٢٠ سم حول النبات ، وتوجد حتى عمق ٤٥ ــ ٦٠ سم (شكل ٢٩ ــ ١٢) ، وهى تتليف كلما تقدمت فى العمر .



شكل (٢٩ ــ ١٢) : جذور صنف محسن من الكاسافا .

تنمو ساق الكاسافا قائمة لارتفاع ١٢٠ ــ ٣٠٠ سم ، وتتكون متفرعة أسطوانية ملساء ، تحمل الأوراق فى قمتها ، بينما تظهر آثار الأوراق leaf scars على الجزء السفلى من الساق .

الأوراق بسيطة راحية التفصيص ، تتكون من ٣ ــ ٩ فصوص أو أكثر ، والتفصيص عميق ، وهى كاملة الحافة ومعنقة ، والعنق أطول من النصل عادة ، ويتراوح طوله من ٥ ــ ٣٠ سم .

يحمل النبات نورات راسيمية فى أطراف الفروع ، يتراوح طولها من ٣ ــ ١٠ سم ، ويعد النبات وحيد الجنس وحيد المسكن . توجد كل من الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة فى نفس النورة ، وتكون الأزهار المؤنثة أكبر حجماً . يتكون الكأس من خمس سبلات ، ولا يوجد تويج . تحتوى الأزهار المذكرة على عشر أسدية فى محيطين ، ويتكون مبيض الزهرة المؤنثة من ثلاث كرابل .

تتفتح الأزهار المذكرة ــ فى النورة الواحدة ــ قبل أن تتفتح الأزهار المؤنثة بيوم إلى عدة أيام ، والتلقيح السائد هو التلقيح الخلطى بالحشرات .

ثمرة الكاسافا علبة ، توجد بها ست زوائد تشبه الأجنحة ، يبلغ طول كل منها ١,٥ سم ، وتوجد بها ثلاث بذور ، تنتثر عند تفتح الثمار ، وهى رمادية اللون مبرقشة بالأسود ، ويبلغ طولها ١,٢ سم .

الأصناف

يوجد أكثر من ١٠٠ صنف من الكاسافا ، تنتشر زراعتها فى المناطق الاستوائية من العالم ، وهى تقسم حسب المذاق إلى : حلوة ، ومرة ، والأخيرة هى الأكثر انتشاراً فى الزراعة ، كما تقسم حسب المدة التى تلزم لإكمال نموها إلى قسمين كما يلى :

١ ــ أصناف ذات موسم نمو قصير ، وهى تنضج فى خلال ستة أشهر من الزراعة ، ولا يجوز تأخير حصادها عن ١٠ شهور .

٢ ــ أصناف ذات موسم نمو طويل ، وهى تنضج فى خلال سنة على الأقل ، ويمكن أن يترك بعضها دون حصاد لمدة ٣ ــ ٤ سنوات ، دون أن تتدهور نوعية جذورها بدرجة ملحوظة .

التربة المناسبة

تنمو الكاسافا فى أنواع كثيرة من الأراضى ، ولكن أفضل الأراضى لزراعتها هى الطميية الرملية الخصبة الجيدة الصرف . وتؤدى زيادة الخصوبة فى الأراضى الثقيلة إلى زيادة النمو الخضرى على حساب النمو الجذرى ، ويقل المحصول كثيراً فى الأراضى الملحية والرديئة الصرف .

الجو المناسب وموعد الزراعة

يحتاج نبات الكاسافا إلى جو دافىء خال من الصقيع ، لمدة لا تقل عن ثمانية أشهر . وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥ ــ ٢٩°م ، بينما يقف النمو فى حرارة ١٠°م ، ويؤدى الصقيع إلى موت النباتات ، ويقل المحصول فى حرارة أعلى من ٢٩°م . ويجود المحصول فى الجو الرطب كما فى المناطق الاستوائية .

تعتبر الكاسافا من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الجذور الدرنية التى يقل إنتاجها فى حالة زيادة الفترة الضوئية عن ١٠ ــ ١٢ ساعة ؛ لذا .. فإن زراعته تكون ناجحة فيما بين خطى عرض ١٥° شمالًا ، و١٥° جنوباً ، وإن كان يزرع حتى ٣٠° شمالًا وجنوباً .

ويمكن زراعة الكاسافا فى مصر خلال شهر مارس ؛ حيث يكون النمو الخضرى خلال الربيع والصيف ، والنمو الجذرى عند قصر النهار خلال فصل الخريف .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الكاسافا بالعقل الساقية ، وتؤخذ العقل من الأجزاء الناضجة من النبات ؛ مثل قاعدة الساق ، ومنتصفها ، على ألا يقل عمرها عن عشرة شهور ؛ وذلك لأن المحصول يزيد بزيادة عمر العقل المستعملة فى الزراعة . يتراوح سمك العقلة المناسبة من ٢,٥ ــ ٤ سم ، وطولها من

٢٠ ــ ٣٠ سم (يتراوح طول العقل التى تستعمل فى البرازيل من ٤٥ ــ ٦٠ سم) ، ويجب أن تحتوى على ثلاث عيون على الأقل . ويمكن تخزين العقل ــ عند الضرورة ــ لمدة ثمانية أسابيع فى مخازن باردة جيدة التهوية .

تزرع العقل على خطوط بعرض ٩٠ ــ ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ ــ ٨ خطوط فى القصبتين) على مسافة ٩٠ سم من بعضها البعض ، وتوضع العقل فى التربة ــ رأسياً ــ بزاوية مقدارها ٣٠ ــ ٤٠° ، مع غرس نصفها السفلى فى الأرض . ويمكن زراعة العقل أفقياً فى المناطق القليلة الأمطار ، مع جعلها على عمق ٥ ــ ١٥ سم .

هذا .. ولا تستخدم بذور الكاسافا فى الزراعة إلا لأغراض التربية فقط .

عمليات الخدمة

١ ــ الترقيع :

ترقع الجور الغائبة بعد أسبوعين من الزراعة ؛ حيث يكون الإنبات قد اكتمل خلال هذه الفترة .

٢ ــ العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب الريشة غير المستعملة فى الزراعة إلى الريشة المزروعة ، حتى تصبح النباتات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . يبدأ العزق أثناء المراحل الأولى للنمو النباتى ، ويستمر إلى أن تظلل النباتات سطح التربة ، وتصبح منافسة للحشائش . يحتاج الحقل عادة إلى ٢ ــ ٣ عزقات ، على أن تكون العزقات سطحية ؛ لأن جذور النبات تنمو قريبة من سطح التربة .

٣ ــ الرى :

يتحمل النبات الظروف القاسية ، ولكن توفير الرطوبة الأرضية بانتظام يؤدى إلى زيادة المحصول .

٤ ــ التسميد :

يمكن تسميد الكاسافا بنحو ٢٠م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، تضاف على ثلاث دفعات : بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ثم بعد شهر ، وشهرين آخرين . وقد يحتاج الأمر إلى دفعة أو دفعتين إضافيتين من الأسمدة فى الأراضى الضعيفة .

الحصاد والتخزين

تكون نباتات الكاسافا جاهزة للحصاد بعد ٦ ــ ١٢ شهرا حسب الصنف والظروف الجوية . وأهم علامات النضج : اصفرار الأوراق وسقوطها . إلا أنه لا توجد – عادة – مرحلة معينة للنضج يجرى عندها الحصاد ؛ حيث تقلع الجذور حسب الحاجة ، ولكن يجب ألا يؤخر الحصاد عن ١٢ شهرا من الزراعة ، خاصة عند استعمال المحصول كخضر ؛ لأن بقاء الجذور فى التربة أكثر مما ينبغى يؤدى إلى تليفها .

يجرى الحصاد يدوياً ، ويراعى ــ عند تقليع الجذور الدرنية ــ أنها تنتشر لمسافة ١٢٠ سم حول النبات ، وتتعمق فى التربة لمسافة ٤٥ ــ ٦٠ سم . ينتج النبات الواحد من ٥ ــ ١٠ جذور ، يتراوح طولها من ٣٠ ــ ٤٥ سم ، وقطرها من ٥ ــ ١٥ سم ، ووزنها من ١ ــ ٢,٣ كجم . ويزيد طول الجذور – فى أحيان قليلة – على متر . ويبلغ محصول الجذور حوالى ٣,٤ طناً للفدان .

لا يمكن الاحتفاظ بجذور الكاسافا بحالة جيدة ــ فى الجو العادى ــ لفترة طويلة ، ولكنه يمكن تخزينها لمدة ٦,٥ شهور فى حرارة صفر ــ ٢°م ، ورطوبة نسبية من ٨٥ ــ ٩٠٪ ، كما يمكن تقطيعها إلى شرائح وتجفيفها فى الشمس .

٢٩ ــ ٧ : العائلة الزيزفونية

تعرف العائلة الزيزفونية ــ علمياً ــ باسم Tiliaceae، ويوجد منها محصول خضر واحد هو الملوخية .

الملوخية

تعرف الملوخية فى الإنجليزية باسم Jew's Mallow، وتسمى – علمياً ــ Corchorus olitorus، وهى تنمو برياً فى المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية فى قارتى آسيا وأفريقيا ، وربما كان موطنها فى جنوب الصين ، ويزرع النبات لأجل استعمال الأوراق التى تطهى وهى طازجة ، أو بعد تجفيفها . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الملوخية على ٣,٨ بروتيناً ، و٢٨١ مجم كالسيوم ، و١١٩ مجم مغنيسيوم ، و١٢٥٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ . وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالملوخية فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ١٤٣٢٥ فدان ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,٠٤ طناً .

الوصف النباتى

الملوخية نبات عشبى حولى . توجد مادة مخاطية فى جميع أجزاء النبات ، الجذر وتدى ، الساق قائمة ملساء ، تزداد فى السمك وتتخشب مع تقدم النبات فى العمر ، ويصل ارتفاعها إلى ١ ــ ١,٥م . تحمل الأوراق متبادلة ، ويكون لونها أخضر ، وقمتها حادة ، وحافتها مسننة ، وتكون السنتان السفليتان طويلتين بشكل ملحوظ .

وتحمل الأزهار فى مجاميع ، تتكون كل منها من ٢ ــ ٣ أزهار ، وقد تحمل فردية أحيانا وتكون مقابل الأوراق عادة ، وهى خنثى ، صفراء اللون ، يبلغ قطرها سنتيمتراً واحداً ، توجد بها خمس سبلات ، وخمس بتلات ، وعدة أسدية (١٠ أو أكثر) ومبيض علوى ، به خمس غرف . الثمرة علبة طويلة مسحوبة من طرفها ، وتوجد عليها ١٠ ضلوع بارزة ، يتراوح طولها من ٥ ــ ١٠ سم ، وقطرها من ٠,٥ ــ ٠,٨ سم ، تتفتح عند النضج من خمسة مصاريع . البذور صغيرة هرمية الشكل ، يتراوح قطرها من ١ ــ ٢ مم لونها أخضر قاتم مائل إلى الرمادى ، وتوجد نحو ٥٠٠ بذرة بكل جرام .

الأصناف

لا يوجد من الملوخية سوى الصنف المحلى المنتشر فى الزراعة ، بالإضافة إلى الملوخية التى تنمو برياً فى المحاصيل الصيفية .

الاحتياجات البيئية

تزرع الملوخية فى جميع أنواع الأراضى ، ولكنها تجود فى الأراضى الطميية ، وهى تعد من الخضر الصيفية ؛ فلا يمكن أن تنبت البذور فى الحرارة المنخفضة ، ولا يمكن للنباتات أن تتحمل البرودة . وتبلغ أنسب درجة حرارة للنمو النباتى ٣٠°م نهاراً ، و٢٥°م ليلًا ؛ حيث يزيد فيها النمو الورقى ، وتزيد نسبة الأوراق إلى السيقان .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الملوخية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور عند الزراعة فى الجو الدافىء ، تزيد إلى ٣٠ ــ ٦٠ كجم عند الزراعة فى الجو البارد ؛ نظراً لانخفاض نسبة الإنبات فى هذه الظروف . وتزرع البذور نثراً فى أحواض مساحتها ٢×٢م ، ثم تُجَرْبَع (أى تثار الطبقة السطحية من التربة براحة اليد ، أو بأية وسيلة أخرى) . وتغطى البذور عند زراعتها فى الجو البارد بطبقة من الرمل سمكها سنتيمتر واحد .

مواعيد الزراعة

تزرع الملوخية فى مختلف أنحاء مصر من مارس إلى آخر سبتمبر . وتزرع فى الأراضى الرملية الدافئة من أواخر يناير إلى منتصف شهر نوفمبر ، كما تزرع ابتداءً من منتصف شهر نوفمبر إلى منتصف ديسمبر فى قنا وأسوان .

عمليات الخدمة

١ ــ مكافحة الحشائش ، ويتم ذلك يدوياً .

٢ ــ الرى :

تروى أحواض الزراعة رية هادئة بعد الزراعة مباشرة ، ويراعى عدم جفاف سطح التربة ؛ حتى يكتمل الإنبات ، ثم يراعى انتظام الرى بعد ذلك .

٣ ــ التسميد :

تسمد حقول الملوخية بنحو ١٠ ــ ٢٠م^{٣} من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و٢٥ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو ٣ ــ ٤ أسابيع ، مع إضافة كميات مماثلة بعد كل حشة .

٤ ــ الحماية من البرودة وسفى الرمال :

تزرب النباتات فى الزراعات الشتوية بعيدان الذرة أو البوص فى خطوط تمتد من الشرق إلى الغرب ــ على بعد مترين من بعضها البعض ــ على أن تميل الزرب نحو الجنوب ؛ حتى لا تؤدى إلى تظليل أحواض الزراعة . وتزرب النباتات فى الأراضى الرملية ــ أيضا ــ لحمايتها من سفى الرمال . ويمكن الاستعاضة عن الذرة ، والبوص بالخيش ــ إن كان ذلك اقتصادياً ــ علماً بأنه يتوفر فى لفائف كبيرة كالقماش .

الحصاد

تقلع النباتات فى العروات الباردة بجذورها عند ما تبلغ حجماً مناسباً للتسويق ، ويكون ذلك بعد ٢,٥ ــ ٣ أشهر من الزراعة . هذا .. بينما تؤخذ من ٤ ــ ٦ حشات فى العروات الدافئة : تكون الأولى بعد فترة تتراوح من شهر ونصف إلى شهرين من الزراعة ، ثم شهرياً بعد ذلك .

ويتراوح محصول الفدان من طن إلى طن ونصف فى العروات الباردة ، ومن ٨ ــ ١٢ طناً فى العروات الدافئة بمعدل طنين فى كل حشة .

٢٩ ــ ٨ : العائلة الرمرامية

تعرف العائلة الرمرامية باسم عائلة البنجر ، أو الشمندر Beet Family. وتسمى ــ علمياً ــ Chenopodiacea. تنمو بعض نباتاتها بالقرب من شواطىء البحار ، ويعد كثير من الأنواع التابعة لها مقاوماً للملوحة .

السـلق

يعرف السلق فى الإنجليزية باسم Chard، وتعرف أصنافه الأجنبية ذات الأوراق الكبيرة الحجم باسم السلق السويسرى Swiss Chard، ويشترك كلاهما فى الاسم العلمى Beta vulgaris var. Cicla. ينحدر السلق ــ نباتياً ــ من البنجر الأبيض الذى كان معروفاً منذ القدم فى صقلية ، التى أخذ منها صنفه النباتى Cicla، وقد ذكره الإغزيق والرومان . يزرع المحصول لأجل أوراقه التى تطهى مع بعض الخضر ، كما تستعمل ــ أيضاً ــ أعناق الأوراق والعرق الوسطى اللحمى لأصناف السلق السويسرى .

يعد السلق من الخضر الغنية جداً بفيتامين أ والنياسين ، كما أنه من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم ، والحديد ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

نبات السلق عشبى حولى ذو موسمين للنمو ، يكمل النبات نموه الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم يتجه نحو الإزهار فى موسم نموه الثانى بعد أن يتهيأ لذلك .

الجذر وتدى متعمق فى التربة ، يتفرع منه عدد كبير من الجذور الجانبية القوية النمو فى الثلاثين سنتميتراً السطحية من التربة . يصل قطر الجذر الرئيسى عند قاعدة النبات إلى نحو ٥ سم ، ولكنه يستدق بسرعة ، ويتعمق لمسافة ١٨٠ ــ ٢٠٠ سم ، وتتفرع الجذور الجانبية كثيراً ، كما تتعمق هى الأخرى لمسافة ٦٠ ــ ١٨٠ سم .

تكون الساق قصيرة جداً فى موسم النمو الأول ، وتخرج منها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى ، وتحمل النورات ، ويصل ارتفاع النبات حينئذ إلى نحو ١٢٠ سم . الأوراق طويلة ، كاملة الحافة ، وخضراء اللون غالباً ، وقد تكون ملساء أو مجعدة حسب الصنف .

تحمل الأزهار فى نورات محدودة ، ويوجد بكل زهرة غلاف زهرى يتكون من خمسة أجزاء ، وطلع يتكون من خمس أسدية ، ومتاع به ثلاثة مياسم .

الثمرة متجمعة تتكون من التحام ثمرتين أو أكثر . يستمر الكأس فى النمو بعد الإخصاب ويتخشب ويحيط بالبذور . تستخدم هذه الثمار فى الزراعة ، ويطلق عليها — مجازاً — اسم «البذور» ، أما البذور الحقيقية .. فهى صغيرة كلوية الشكل ، بنية اللون ، وتزن كل ١٠٠٠ بذرة منها ١٦ جراماً .

الأصناف

١ — البلدى :

أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر ، النباتات سريعة النمو ، والأوراق صغيرة الحجم . العرق الوسطى رقيق ، وأخضر اللون .

٢ — الرومى :

الأوراق عريضة مجعدة ، خضراء قاتمة اللون ، وعنق الورقة سميك ، وأبيض اللون .

٣ — فوردهوك جانيت Fordhook Giant :

من أصناف السلق السويسرى ، النمو الخضرى قوى ، والأوراق مجعدة ، لونها أخضر قاتم . العرق الوسطى عريض جداً ، وأبيض اللون (شكل ٢٩ — ١٣) .

الاحتياجات البيئية

ينمو السلق فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن تجود زراعته فى الأراضى الطميية الثقيلة ، وهو محصول شتوى ، يناسبه الجو المعتدل المائل إلى البرودة . يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ١٠ — ٢٩°م ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات ٢٥°م ، والدنيا ٤°م ، والقصوى ٣٥°م . تتحمل النباتات كلا من الحرارة العالية والبرودة الشديدة ، وتتهيأ للإزهار عند تعرضها للحرارة المنخفضة .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر السلق بالبذور ، وتزرع بذور السلق البلدى نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ — ٤٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٣م . وتزرع بذور السلق الرومى — سراً — على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) . أما السلق السويسرى .. فيزرع إما مثل السلق الرومى ، وإما تزرع بذوره فى المشتل أولًا ، ثم تشتل نباتاته بعد حوالى شهر ونصف من الزراعة – على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم — فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٢٥ سم . وتلزم لزراعة الفدان نحو ٤ كجم فى حالة الشتل ، و٦ كجم عند الزراعة سراً على جانبى الخطوط ، و٨ كجم عند الزراعة نثراً فى أحواض .



شكل (٢٩ــ١٣) : صنف السلق السويسرى فوردهوك جاينت Forhook Giant .

مواعيد الزراعة

تعتبر الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر أنسب موعد لزراعة السلق ، ولكن يزرع السلق البلدى فى مصر على مدار العام – فيما عدا فى الأشهر الشديدة الحرارة من مايو إلى يوليو – كما تمتد زراعة السلق الرومى والسلق السويسرى من أغسطس إلى فبراير .

عمليات الخدمة

١ ــ الخف :

تجرى عملية الخف فى حالة زراعة السلق الرومى أو السلق السويسرى ــ سراً ــ على جانبى

الخطوط ، ويكون ذلك على مراحل ، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ سم ، ثم ١٠ سم ، ثم ٢٥ سم من بعضها البعض بعد الخفّات المتتالية ، مع تسويق النباتات التى يتم خفها .

٢ ــ التخلص من الأعشاب الضارة :

تتم إزالة الحشائش بالعزق السطحى للخطوط ، أو بين سطور الزراعة فى الأحواض ، عندما تكون النباتات صغيرة .

٣ ــ الرى :

يلزم توفير الرطوبة الأرضية ــ بصفة دائمة - بالرى المنتظم ؛ لأن السلق محصول ورق ؛ إذ يؤدى تعرض النباتات للعطش إلى توقف النمو ورداءة صفات الأوراق .

٤ ــ التسميد :

يمكن تسميد السلق بنحو ٢٠٠م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الحقل ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم على دفعتين : تكون الأولى بعد الخف ، والثانية بعد الحشة الأولى . وتلزم إضافة نحو ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة ، ويضاف السماد الكيميائى نثراً أو تكبيشاً حسب طريقة الزراعة .

الحصاد

يحصد السلق البلدى المزروع ــ صيفاً ــ بقلع النباتات من جورها بمجرد بلوغها حجماً تصلح معه للتسويق ، وقبل أن تتجه نحو الإزهار . أما السلق البلدى المزروع فى سبتمبر وأكتوبر .. فإنه يعطى من ٣ ــ ٤ حشات ، تكون الأولى بعد (شهر ونصف إلى شهرين) من الزراعة ، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك . ويجرى حش النباتات من أعلى سطح التربة بنحو ٢,٥ سم .

ويبدأ حصاد السلق الرومى ، والسلق السويسرى بعد الزراعة بنحو شهرين أيضا ، ويجرى إما بقطع الأوراق الخارجية الكبيرة بسكين من فوق سطح التربة بنحو ٣ ــ ٥ سم فى المساحات الصغيرة ، أو بحش النباتات من فوق مستوى القمة النامية فى المساحات الكبيرة . ويكرر ذلك عدة مرات خلال الموسم كلما وصلت الأوراق إلى حجم مناسب للتسويق . وتجدر الإشارة إلى أن تأخير الحصاد يؤدى إلى فقدان الأوراق لطراوتها ، واكتسابها طعماً غير مرغوب .

٢٩ ــ ٩ : العائلة الخبّازية

تعرف العائلة الخبازية باسم Malvaceae، ويتبعها ــ من الخضر الثانوية ــ محصول الخبيزة .

الخبيــزة

تعرف الخبيزة فى الإنجليزية باسم Egyption Mallow، وتسمى ــ علمياً ــ Malva parviflora. يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا والمناطق المتاخمة فى آسيا . تزرع الخبيزة لأجل أوراقها التى تطهى مثل السبانخ ، وتستعمل نمواتها الحديثة طازجة فى السَّلطة فى جنوب فرنسا .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخبيزة على ٤,٨ جم بروتيناً ، و٣٢٤ مج كالسيوم ، و١٠٤ مجم مغنسيوم ، و١٥٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٢,٨ مجم نياسين ، وهى بذلك تعد من الخضر الغنية بقيمتها الغذائية . وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخبيزة فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٣٠٤ أفدانة ، وكان متوسط محصول الفدان ١٥,٣٦ طناً .

الوصف النباتى

الخبيزة نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى ، متعمق فى التربة ، والساق قصيرة وقائمة . الأوراق كلوية الشكل مسننة الحافة ، راحية التعريق ، ذات عنق طويل مفصصة إلى ٣ ــ ٥ فصوص غير عميقة .

تحمل الأزهار مفردة ، أو فى مجاميع فى آباط الأوراق ، وهى صغيرة معنقة ، وتحاط كل منها بقنّابتين صغيرتين . المبيض عديد الكرابل ، والتى تتصل ببعضها عند المحور ، وتنفصل عند النضج . الثمرة متجمعة منشقة بكل ثمرة جزئية بذرة واحدة .

الاحتياجات البيئية

تنمو الخبيزة ــ برياً ــ فى كل أنواع الأراضى ، ولكن زراعتها تجود فى الأراضى الطميية ، وهى محصول شتوى يناسبه الجو البارد المعتدل . ويتراوح المجال الحرارى الملائم للنمو النباتى من ١٥ ــ ٢١°م ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار مع صغر حجم الأوراق وتليفها .

طرق التكاثر ، وموعد الزراعة

تتكاثر الخبيزة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة إما نثراً فى أحواض مساحتها ٣×٣م ، وإما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم داخل الأحواض . ويلزم لزراعة الفدان من ٨ ــ ١٠ كجم من البذور عند الزراعة نثراً ، تنخفض إلى ٤ ــ ٥ كجم فقط عند الزراعة فى سطور . وأنسب موعد للزراعة من سبتمبر إلى أكتوبر .

عمليات الخدمة

تقلع الحشائش – يدوياً ــ عند الزراعة نثراً ، أو بالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور . ويوالى الحقل بالرى المنتظم لتشجيع النمو ، وتحسين نوعية الأوراق . وتحتاج الخبيزة إلى التسميد بنحو ١٠ ــ ٢٠م^{3} من السماد العضوى للفدان ، يضاف أثناء إعداد الأرض ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و١٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة ، كما تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة .

الحصـــاد

تحصد الخبيزة بحش النباتات عندما تبلغ أوراقها حجماً مناسباً للتسويق . وتؤخذ عادة ــ فى الزراعات المبكرة ــ نحو ٤ ــ ٦ حشات . تكون الحشة الأولى بعد الزراعة بنحو شهر ونصف ، ثم تجرى الحشات التالية شهرياً بعد ذلك . يتراوح محصول الحشة الواحدة من ٤ أطنان للفدان – فى الخريف والشتاء – إلى ٦ أطنان فى بداية الربيع .

٢٩ ــ ١٠ : العائلة الرجلية

تعرف العائلة الرجلية باسم Portulacaceae، ويتبعها محصول خضر واحد هو الرجلة .

الرجلــة

تعرف الرجلة فى الإنجليزية باسم Purslane، وتسمى ــ علمياً ــ Portulaca oleraceae. ينمو النبات برياً فى مصر فى حقول القطن والذرة . وهى تزرع لأجل أوراقها وسوقها التى تطهى مثل السبانخ . تعد الرجلة من الخضر الغنية بالحديد ، والكالسيوم ، والنياسين ، كما تعد متوسطة فى محتواها من فيتامين أ ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

الرجلة نبات عشبى حولى ، والجذر وتدى . تكون الساق قائمة فى البداية ، ثم تصبح مفترشة ، وتتفرع ويصل طولها إلى ٣٠ ــ ٥٠ سم ، وهى ملساء رخوة خضراء اللون ، وقد يشوبها لونها بنفسجى أحياناً . الأوراق صغيرة صفراء اللون ، والبذور صغيرة جداً وسوداء اللون .

الأصناف

تنمو الرجلة فى جميع أنواع الأراضى ، وتتحمل ملوحة التربة بدرجة كبيرة ، وهى نبات صغير تناسبه الحرارة العالية ، ولا يتحمل البرودة .

طرق التكاثر والزراعة ، ومواعيد الزراعة ، وعمليات الخدمة

تتكاثر الرجلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة نثراً ، أو فى سطور فى أحواض مساحتها ٣×٣م . وتكفى لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور .

ويمكن زراعة البذور فى أى وقت من فبراير إلى سبتمبر ، ويمكن أن تمتد الزراعة إلى أكتوبر فى الوجه القبلى .

توالى النباتات بالخدمة بإزالة الحشائش يدوياً ، أو بالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور ، والرى المنتظم ؛ حتى لا يتوقف النمو . أما التسميد .. فيكون بحوالى ١٠ م^3 من السماد العضوى

للفدان ، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة ، ثم تضاف ٥ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة .

الحصاد

يكون الحصاد بعد ٣٠ ــ ٦٠ يوماً من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تطول الفترة فى الجو المائل إلى البرودة . ويتم الحصاد إما بتقليع النباتات من جذورها ، وإما بالحش الذى يمكن إجراؤه ٢ ــ ٣ مرات ، على أن تكون المدة بين كل حشتين حوالى ثلاثة أسابيع . يتناقص محصول الفدان – تدريجيا – من ٨ أطنان فى الحشة الأولى إلى ٥ أطنان فى الحشة الثانية ، ثم إلى ٣ أطنان فى الحشة الثالثة .

٢٩ ــ ١١ : العائلة الباذنجانية

تعرف العائلة الباذنجانية باسم Solanaceae، وينتمى إليها من الخضر الثانوية محصول الحلويات .

الحلويات

تعرف الحلويات بين العامة بـ « الحرنكش ، أو الست المستحية » ، وتسمى فى الإنجليزية Husk Tomato، و Ground Cherry، وتسمى ــ علمياً ــ Physalis pubescens. ويعتقد أن موطن المحصول فى كل من أمريكا الشمالية والمناطق الاستوائية من أمريكا الجنوبية .

تزرع الحلويات لأجل ثمارها التى تؤكل طازجة ، كما تطهى وتستخدم فى عمل المربى ، وهى تعد من الخضر الغنية جداً بالنياسين ، كما تحتوى على كميات متوسطة من فيتامين أ .

الوصف النباتى

الحلويات نبات عشبى حولى مغطى بالأوبار ، الجذر وتدى متعمق ، والساق كثيرة التفريع ، ومدلاة ومفترشة ، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣٠ سم . الأوراق بيضاوية مسننة الحافة ، يتراوح طولها من ٥ ــ ١٠ سم .

الأزهار ناقوسية الشكل ، لايزيد طولها على سنتيمتر واحد . تكون حافة التويج بلون أبيض مائل إلى الأصفر ، وتظهر بقاعدته خمس بقع بنية اللون . يكون الكأس أقصر من التويج ، ولكنه يكبر مع الثمرة بعد العقد ويحيط بها . الثمار عنبة صغيرة كروية ، صفراء اللون محاطة بالكأس ، ويبلغ قطرها نحو سنتيمترين .

الإنتاج

تنجح زراعة الحلويات فى معظم أنواع الأراضى ، وهى تحتاج إلى موسم نمو دافىء طويل خال من الصقيع .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى المشتل أولاً ، ويلزم نحو ٥٠ ــ ٧٥ جم فقط من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . يكون الشتل بعد نحو شهرين من زراعة البذور ، ويتم فى وجود الماء على مصاطب بعرض ١ ــ ١,٤م (أى يكون التخطيط بمعدل ٥ ــ ٧ مصاطب فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة متر .

تزرع الحلويات فى مصر فى عروتين ، كما يلى :

١ ــ عروة صيفية : تزرع بذورها فى مارس ، وتشتل نباتاتها فى أبريل .

٢ ــ عروة خريفية : تزرع بذورها فى مايو ويونيو ، وتشتل نباتاتها فى يوليو وأغسطس .

وتوالى النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وهى العزق السطحى لإزالة الحشائش ، والترديم على النباتات ــ تدريجيا ــ بنقل التراب من الريشة غير المزروعة إلى الريشة المزروعة ، والرى المنتظم ، والتسميد . يحتاج الفدان إلى نحو ٢٠م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، وتضاف على ثلاث دفعات : تكون الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، ثم بعد شهر ، وشهرين من الأولى .

ويبدأ الحصاد عادة بعد ٢ــ٣ شهور من الشتل ، ويستمر لمدة شهرين آخرين ، ويجرى أسبوعياً .

٢٩ ــ ١٢ : العائلة الزنبقية

يطلق على العائلة الزنبقية اسم Liliaceae، وينتمى إليها من الخضر الثانوية محصول الهليون .

الهليون

يعرف الهليون (أو الأسبرجس) فى الإنجليزية باسم Aspargus، واسمه العلمى Asparagus officinalis. وقد عُرف الهليون منذ القدم فى أوروبا وآسيا ؛ حيث زرع بهما منذ أكثر من ألفى عام ، ووجد مرسوماً على آثار قدماء المصريين . وينمو الهليون ــ برياً ــ فى أجزاء من الاتحاد السوفيتى ، وحوض البحر الأبيض المتوسط ، والجزر البريطانية . يزرع المحصول لأجل سيقانه الصغيرة الغضة قبل أن تتفرع ، وهى التى تعرف باسم «المهاميز» Spears.

يعد الهليون من الخضر الغنية بالنياسين والريبوفلافين وحامض الأسكوربيك ، كما يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، وفيتامين أ .

الوصف النباتى

الهليون نبات عشبى معمر ، ويمكن أن تستمر المزارع المعتنى بها فى إنتاج محصول اقتصادى لمدة ١٥ ــ ٢٠ سنة ، ولكن يفضل تجديد مزارع الهليون كل ١٠ ــ ١٥ سنة ؛ نظراً لأنها تبدأ بعد ذلك فى إنتاج مهاميز رفيعة ملتوية . وتكون المزارع فى أفضل سنوات إنتاجها عادة ، وهى بعمر ٥ ــ ١٠ سنوات .

يكون الجذر الأولى لنبات الهليون قصيراً ، ولا يعمر طويلًا ؛ حيث تحل محله الجذور السميكة الطويلة الخازنة . تنتشر هذه الجذور فى الظروف المناسبة للنمو إلى عمق ٩٠ سم أو أكثر فى موسم النمو الأول . ويزداد عدد الجذور سنوياً ، وتنتشر جانبياً لمسافة ١٢٠ ــ ١٨٠ سم ، وتتعمق لمسافة ١٣٥ سم ، ويصل بعضها إلى ثلاثة أمتار طولًا (وذلك نظرا لأنها تستمر فى النمو إلى أجل بعيد ، وإذا قطعت وقف نموها) ، وتكون كثيرة التفريع . وتغطى الجذور المتشحمة بجذور ليفية ماصة ، تحتوى على الشعيرات الجذرية ، ولا تكون هذه الجذور متفرعة . وتوجد ٣٥٪ من الجذور فى الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة . وقد قدر أن النبات الواحد يوجد به نحو ٩٢٥ متراً من الجذور اللحمية السميكة .

تنمو الجذور اللحمية من الريزومات ، ويقوم كلاهما بتخزين المواد الغذائية اللازمة لنمو البراعم

الجديدة سنوياً . ويكون معظم الغذاء المخزن — فيهما — على صورة سكريات غير مختزلة ، بينما يقل كثيراً محتواها من النشا .

يحمل نبات الهليون نوعين من السيقان : أرضية وهوائية . أما السوق الأرضية .. فهى عبارة عن ريزومات تكون متفرعة ومتخشبة نوعاً ما . توجد الريزومات تحت سطح التربة ، ويطلق عليها اسم «قرص» ، أو «تاج» Crown. تنمو الجذور اللحمية من الجانب السفلى للريزومات ، وتنمو البراعم التى توجد عليها معطية سوقاً هوائية .

تحصل البراعم الجديدة النامية على غذائها من مخزون الغذاء الذى يوجد فى الريزومات والجذور اللحمية ، وتنمو لأعلى على صورة سوق لحمية أسطوانية الشكل ، يطلق عليها اسم «مهاميز» ، وهى التى يزرع لأجلها المحصول (شكل ٢٩ — ١٤) . وإذا تركت المهاميز لتنمو .. فإنها تستطيل كثيراً ، وتتفرع ، وتكون المجموع الخضرى للنبات الذى يصل ارتفاعه إلى ١ — ٢,١م ، وتصبح متخشبة ومتليفة ، وتلك هى السوق الهوائية . تتفرع السوق الهوائية إلى أفرع رفيعة خضراء تشبه الأوراق ، يطلق عليها اسم Cladophylls، وهى التى تقوم بعملية البناء الضوئى . تخرج تفرعات السوق الهوائية من آباط أوراق حرشفية صغيرة خالية من الكلوروفيل .



شكل (٢٩ — ١٤) : مهاميز الهليون لدى بزوغها من التربة .

تنمو الريزومات دائما فى اتجاه أفقى ، وقد يموت بعضها سنوياً ، وينمو غيرها فى مستوى أعلى قليلًا منها . أما السيقان الهوائية .. فإنها تموت فى شتاء كل عام ، وتتجدد سنوياً فى الربيع .

أوراق الهليون صغيرة حرشفية ، خالية من الكلوروفيل ، تخرج من آباطها أفرع السوق الهوائية .

توجد نباتات مذكرة ، وأخرى مؤنثة من الهليون ؛ أى إنه نبات وحيد الجنس ثنائى المسكن . تحمل الأزهار — سواء أكانت مذكرة ، أم مؤنثة — مفردة ، أو فى مجاميع من زهرتين أو أكثر . تحتوى الزهرة المذكرة على ست أسدية كاملة ، ومبيض أثرى ، وتحتوى الزهرة المؤنثة على متاع كامل ، وطلع أثرى . تكون الأزهار متشابهة فى بداية تكوينها ، ثم تتميز إلى مذكرة أو مؤنثة حسب جنس النبات .

الثمرة عنبة صغيرة ، خضراء اللون ، تصبح حمراء عند النضج ، تحتوى على ثلاثة مساكن ، بكل منها بذرتان . البذور سوداء اللون ملساء مستديرة إلى مثلثة الشكل ؛ فتبدو قاعدة البذرة مستديرة ، بينما تبدو البذرة مبططة من ثلاثة جوانب عند النظر إليها من أعلى ؛ مما يعطيها مظهراً مثلثاً .

الأصناف

يعتبر مارى واشنطون Mary Washington، ومارثا واشنطون Martha Washingtonأشهر وأقدم صنفين من أصناف الهليون ؛ حيث أنتجا عام ١٩١٣ ، وكلاهما مقاوم للصدأ . وقد استنبطت منهما أصناف أخرى مهمة ، منها : مارى واشنطون ٥٠٠ دبليو Mary Washington 500 W، ويوسى ٧٢ UC72، وسنيكا واشنطون Seneca Washington، ووالثام واشنطون Waltham Washington.

كما أنتج — أيضاً — يوسى ١٥٧ ، وهو صنف هجين أنتج فى كاليفورنيا ، وانْتخُبَتْ آباؤه من نباتات نتجت من مزارع الأنسجة . يتميز هذا الصنف بالتبكير فى الإنتاج وارتفاع محصوله عن الأصناف التجارية المعروفة ، وتنمو فيه المهاميز على دفعات ، بكل منها ٣ — ٥ مهاميز من كل نبات .

التربة المناسبة

يمكن إنتاج الهليون فى كل أنواع الأراضى تقريباً ، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى العميقة الخفيفة ؛ مثل : الرملية ، والطميية الرملية ، والطميية السلتية ، على أن يكون مستوى الماء الأرضى فيها بعيداً عن سطح التربة . تفيد الأراضى الرملية والطميية فى إنتاج محصول مبكر من الهليون ؛ لأنها تدفأ بسرعة فى الربيع ، كما تكون المهاميز المنتجة فيها مستقيمة وغير مخدوشة ، بينما تكون المهاميز المنتجة فى الأراضى الثقيلة أقل عدداً وملتوية . ويعتبر الهليون من محاصيل الخضر التى تتحمل قلوية التربة ، ولكن تفضل زراعته فى مدى pHمن ٦,٥ — ٧,٥ .

وبرغم حساسية بذور الهليون لملوحة التربة عند إنباتها .. إلا أن النبات نفسه يعد من أكثر محاصيل الخضر تحملًا للملوحة ، ولكن الملوحة الزائدة تضعف من نمو النباتات ، وتخفض المحصول ، وتقلل من عمر المزرعة .

تأثير العوامل الجوية

يتراوح المجال الحرارى المناسب لإنبات بذور الهليون من ١٦ ـــ ٣٠°م ، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤°م ، والدنيا ١٠°م ، والقصوى ٣٥°م . ويستغرق إنبات البذور من ٢ ـــ ٦ أسابيع حسب درجة الحرارة ؛ حيث تزيد المدة فى الجو البارد .

تجود زراعة الهليون فى المناطق التى يسودها جو معتدل مائل إلى البرودة ، وتتحمل التيجان الصقيع الشديد ، بينما تموت الأجزاء الهوائية للنبات ـــ سنوياً ـــ خلال فصل الشتاء . وإن لم يكن فصل الشتاء بارداً ـــ بالقدر الذى يلزم لدخول النبات فى طور سكون ـــ فإنه يجب منع الرى حتى يتوقف النبات عن النمو ـــ لأن ذلك ضرورى ـــ لكى يبدأ النبات فى إنتاج المهاميز عندما يعاود نموه من جديد .

تكون نوعية المهاميز المنتجة أفضل ما يمكن عندما تتراوح الحرارة ـــ خلال الأيام الخمسة السابقة لظهورها ـــ من ١٣ إلى ١٨°م ليلًا ، و١٨ إلى ٢٧°م نهاراً . وتؤدى الحرارة المنخفضة عن ذلك إلى بطء نمو المهاميز ، واكتسابها لوناً بنفسجياً غير مرغوب . كما تؤدى الحرارة العالية إلى سرعة تفرع المهاميز ؛ مما يفقدها قيمتها التسويقية . فبينما لا تتفرع المهاميز فى حرارة ١٥°م إلا بعد أن تصبح بطول ٧٥ ـــ ١٠٠ سم .. نجد أنها تتفرع فى حرارة ٣٧°م ، وهى بطول ٥ ـــ ٨ سم . وتؤدى الرياح القوية إلى جفاف المهاميز وانحنائها فى الاتجاه الذى تأتى منه الرياح ؛ لأن معظم النمو يكون ـــ فى هذه الحالة ـــ فى الجانب الآخر الذى لم يتعرض لأضرار الرياح . وتتراوح الحرارة المثلى لنمو التيجان من ١٨° ـــ ٢٩°م ، بينما يتوقف نموها فى درجة حرارة تقل عن ٧°م ، أو تزيد على ٣٥°م .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الهليون بالبذور التى قد تزرع فى المشتل ـــ أولًا ـــ كما هو متبع عادة ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وقد تنتج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة ، وتلك هى أحدث طرق تكاثر الهليون .

قد تستعمل مراقد البذور الحقلية فى إنتاج شتلات الهليون ، ويلزم فى هذه الحالة نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تزرع هذه الكمية فى مساحة قيراطين (٣٥٠ م^2) ، ويراعى أن تكون تربة المشتل خفيفة وغنية بالمادة العضوية ، وتفضل الأراضى الطميية السلتية لهذا الغرض .

يستغرق إنبات بذور الهليون من ٢ ــ ٦ أسابيع حسب درجة الحرارة والرطوبة الأرضية ؛ فتزداد سرعة الإنبات مع ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ إلى ٣٠°م ، ويؤدى نقع البذور فى الماء قبل زراعتها إلى سرعة إنباتها حتى إذا كانت الزراعة فى تربة باردة ؛ لذا .. ينصح بنقع البذور فى الماء على درجة ٣٠°م لمدة ٣ ــ ٥ أيام قبل زراعتها ، مع تجديد الماء الذى تنقع فيه البذور يومياً . ويلزم نشر البذور بعد ذلك فى الظل إلى أن تجف حتى تسهل زراعتها . وتزرع البذور فى مصر فى شهرى فبراير ومارس .

تكون زراعة البذور إما فى سطور داخل أحواض ، وإما على خطوط . وتكون السطور على مسافة ٤٠ ــ ٥٠ سم من بعضها البعض ، وتزرع فيها البذور فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨ ــ ١٠ سم . أما الخطوط .. فتكون بعرض ٥٥ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٣ خطاً فى القصبتين) ، وتكون الزراعة على ميل الخط الجنوبى أو الشرقى ــ حسب اتجاه التخطيط ــ فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨ ــ ١٠ سم ، كما فى حالة الزراعة فى سطور ، وتكون الزراعة فى كلتا الحالتين على عمق ٤ سم ، ويفضل استعمال بذور عالية الجودة ، مع زراعة بذرة فى كل جورة ؛ نظراً لصعوبة خف البادرات .

يجب الاهتمام بعملية الرى قبل إنبات البذور وبعد إنباتها ، حتى نقل الشتلات من المشتل إلى الحقل الدائم . كما يلزم التخلص من الأعشاب الضارة إما بالعزق السطحى (لأن العزق العميق يؤدى إلى تقطيع جزء من جذور النبات ويضعف نموها) ، وإما باستعمال مبيدات الحشائش .

ويفضل انتخاب النباتات المؤنثة أثناء نمو النباتات فى المشتل ؛ لأنها تنتج مهاميز أكبر حجماً . ويجرى الانتخاب على أساس الجنس بعد إزهار النباتات ، وهو ما يحدث ــ غالباً ــ خلال العام الأول للزراعة فى المشتل فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلًا . أما فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيرا .. فإن الإزهار لا يحدث خلال السنة الأولى من النمو النباتى ، ولا يجب فى هذه الحالة تأخير الشتل لأجل إجراء عملية الانتخاب ــ على أساس الجنس ــ لأن بقاء النباتات فى المشتل لمدة عامين يعد أمراً غير اقتصادى ، كما أن جذورها تصبح متشابكة ويصعب تقليعها ، فضلًا على أن أفضل الشتلات للزراعة هى التى يكون عمرها سنة واحدة .

يجب أن تكون التيجان ساكنة أثناء التقليع ، وأن يسبق ذلك التخلص من النموات الهوائية الجافة بقطعها . تقلع التيجان من المشتل يدوياً أو آلياً ، مع الاحتراس ــ قدر المستطاع ــ حتى لا تحدث بها أضرار أثناء التقليع . ويكون التقليع ــ خلال شهر فبراير ــ قبل ظهور النموات الجديدة ، ثم تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وإذا تطلب الأمر تخزينها قبل الزراعة .. فإن أفضل ظروف لذلك ، هى : حرارة ١ ــ ٢°م ، مع رطوبة نسبية ٨٥ ــ ٩٠٪ .

يراعى اختيار التيجان المتوسطة والكبيرة الحجم للزراعة فى الحقل الدائم ، وأفضلها هى التى لا يقل وزنها عن ٥٠ جم ؛ وذلك لأن نسبة عالية من التيجان الصغيرة تموت بعد الشتل ، وتعطى محصولًا أقل مما تعطيه التيجان الكبيرة خلال السنوات الخمس الأولى من عمر المزرعة .

من الأفضل إنتاج شتلات الهليون فى طاولات الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج ترايز Speedling Trays) ، وهى صوان بلاستيكية تحتوى — عادة — على عدد من الانخفاضات القمعية أو المخروطية الشكل ، تملأ بخلطات خاصة لنمو الجذور ، وتزرع فيها البذور كل على حدة ، وعندما تقلع منها الشتلات .. فإن جذورها تخرج كاملة ، ومعها خلطة التربة (أى تكون بصلايا) ؛ فلا يتوقف نموها لفترة بعد الشتل (شكل ٢٩ — ١٥) .



شكل (٢٩ — ١٥) : شتلات هليون جاهزة للزراعة بعد إنتاجها فى طاولات الإنتاج السريع للشتلات . يلاحظ أن الجذور تكون «بصلايا» مخروطية الشكل .

تحتاج هذه الطريقة لإنتاج الشتلات إلى كمية أقل من البذور (حوالى ٢٠٠ جم للفدان) ، وتزرع البذور فى البيوت المحمية فى النصف الأول من شهر يناير ، بينما يكون الشتل فى الحقل الدائم فى النصف الثانى من شهر مارس . ومن الطبيعى أنه لا يمكن انتخاب النباتات — على أساس الجنس — عند اتباع هذه الطريقة فى إنتاج الشتلات .

يجب تحضير الأرض جيداً قبل الزراعة ؛ لأن المحصول يشغل الحقل لعدة سنوات ؛ فيراعى التخلص تماماً من الحشائش الخبيثة (التى تتكاثر خضرياً) ، وحراثة طبقة تحت التربة فى الأراضى الرسوبية العميقة ، وتضاف الأسمدة العضوية قبل الحرثة الأخيرة .

تقام المصاطب بعرض ١٢٠ ـــ ١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤ ـــ ٦ مصاطب فى القصبتين) ، وتشتل النباتات على مسافة ٤٥ ـــ ٦٠ سم من بعضها البعض ، وتتبع المسافة الواسعة عند الرغبة فى المحافظة على المزرعة لفترة طويلة . ويلاحظ أن المسافات الواسعة تعنى زيادة حجم المهاميز المنتجة ، وزيادة عدد المهاميز التى ينتجها النبات الواحد ، مع نقص المحصول الكلى خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة . ولكن الاتجاه السائد حالياً هو تضييق مسافة الزراعة إلى ٣٠ ـــ ٤٥ سم ؛ لأن ذلك يعنى زيادة المحصول فى السنوات الأولى من عمر المزرعة ، ثم تساوى المحصول مع المزارع التى تكون زراعتها على مسافات أوسع كلما تقدمت فى العمر .

يراعى أن إنتاج مهاميز بيضاء (إذا كانت تلك هى رغبة المستهلك بتكويم التراب حول المهاميز قبل بزوغها من التربة) يتطلب توسيع المسافة بين الخطوط إلى ٢١٠ ـــ ٢٤٠ م ؛ ليمكن إجراء هذه العملية .

توضع التيجان فى قاع خطوط الزراعة ـــ يدوياً ـــ مع تعديل وضعها ؛ بحيث يكون اتجاه البراعم لأعلى ، ويراعى فرد الجذور الكبيرة يدوياً ، ثم تغطية التيجان بالتربة . ويتوقف عمق الزراعة على طبيعة التربة ؛ فيكون حوالى ١٥ سم فى الأراضى الثقيلة ، و٢٥ ـــ ٣٠ سم فى الأراضى الرملية .

وتعامل الشتلات معاملة التيجان عند الزراعة فى الحقل الدائم ، مع مراعاة غرس الشتلة جيداً فى المكان المناسب ، ويفضل إجراء الشتل فى أرض مستحرثة (أى بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم رى الحقل بعد الشتل أولًا بأول .

ونظراً لأن الهليون لا يعطى محصولًا خلال السنتين الأوليين من الزراعة فى الحقل الدائم ؛ لذا فإنه من المناسب تحميل محاصيل أخرى عليه خلال تلك الفترة ، وتفضل الخضروات التى لا تعطى نمواً خضرياً غزيراً ؛ مثل الفاصوليا ، والكرنب ، والخس ، مع تجنب زراعة الخضر الطويلة ، أو التى تحتاج إلى موسم نمو طويل ؛ حتى لا تنافس الهليون على الغذاء والضوء .

عمليات الخدمة

١ ـــ العزق :

يجرى العزق فى الهليون ؛ للتخلص من الحشائش ، وتغطية الأسمدة المضافة ، والترديم حول النباتات ، وتبييض المهاميز عند الرغبة فى ذلك . فيتم التخلص من الحشائش ـــ التى تظهر بين

خطوط النباتات — بالعزيق السطحى أثناء نمو النباتات خلال العام الأول من الزراعة فى الحقل الدائم ، مع تغطية الأسمدة خلال فصل النمو . وينقل — فى الوقت نفسه — جزء من التربة من جانب المصطبة غير مزروع ، ويكّوم حول النموات الجديدة فى بداية الربيع ؛ أى عند إنبات التيجان المزروعة . تجرى عملية الترديم — على النموات الجديدة — هذه على مراحل ؛ حتى لا تغطى النموات تماماً فى بداية مراحل نموها ، وتستمر إلى أن تصبح النباتات فى وسط خط الزراعة فى نهاية السنة الأولى للزراعة فى الحقل الدائم .

تكون بداية العزق فى السنة الثانية من عمر المزرعة قبل أن يبدأ النمو فى الربيع . وتراعى ضرورة التخلص من كافة النموات الهوائية القديمة — قبل بداية العزق بتقليعها وقلبها فى التربة — مع خلطها بكمية من السماد الآزوتى ؛ حتى لا يؤدى تحللها إلى نقص مؤقت فى مستوى النيتروجين فى التربة . ويتم خلال فصول النمو التخلص من الحشائش التى تظهر بين خطوط الزراعة بالعزق السطحى على فترات متقاربة . أما الحشائش التى تظهر فى خط الزراعة نفسه .. فإنه يتم التخلص منها بالعزق السطحى بعد الحصاد مباشرة ، ويكرر هذا النظام — سنوياً — بعد ذلك .

ويراعى إجراء العزق بعد الظهيرة خلال موسم الحصاد ؛ لأن المهاميز تكون أقل تعرضاً للتقصف فى ذلك الوقت مما فى الصباح .

وكان المستهلك يفضل — فيما مضى — المهاميز البيضاء الخالية من الكلوروفيل ، ولكن قلّ الإقبال عليها كثيراً فى الوقت الحاضر . ويمكن تبييض مهاميز الهليون — عند الرغبة فى ذلك — بتكويم التربة على خط الزراعة على شكل بتون ، بارتفاع ٢٥ — ٣٠ سم قبل بداية موسم الحصاد ، مع إعادة بنائها كل ثلاثة أسابيع ؛ لأنها تتهدم عند إجراء عملية الحصاد . وتجب إزالة هذه البتون فى نهاية موسم الحصاد . هذا .. ولا تؤثر عملية التبييض على المحصول الكلى ، وإن كانت تحدث زيادة طفيفة فى وزن المهماز الواحد ، ونقصاً طفيفاً فى عدد المهاميز المنتجة من كل نبات ، كما تحدث نقصاً كبيراً فى محتوى المهاميز من فيتامين أ .

٣ — الرى :

يروى الحقل بعد الشتل أو زراعة التيجان مباشرة ؛ لتثبيت التربة حول الجذور ، ولمنع جفاف الشتلات ، ويراعى توفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة بعد ذلك إلى أن يبدأ ظهور المهاميز الجديدة ، ثم يكون الرى بعد ذلك حسب الحاجة ، مع عدم تعريض النباتات للجفاف . ورغم أن الهليون يعد من الخضر التى تتحمل ظروف الجفاف .. إلا أن النباتات الصغيرة تكون فى أعلى معدلات نموها عندما تكون الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية ؛ مما يدل على أن الرى المنتظم ضرورى فى مزارع الهليون الحديثة . أما فى السنوات التالية .. فإن رى مزارع الهليون يبدأ — عادة — فى نهاية شهر يناير وأوائل فبراير ، ويراعى وصول ماء الرى إلى العمق الذى يمتد إليه النمو الجذرى فى التربة ، وهو الأمر الذى يتوقف على عمر المزرعة . ولا تروى نباتات الهليون عادة شتاءً ، أو تروى رية

خفيفة واحدة شهرياً ، ولا يخشى عليها من ذلك ؛ لأنها تكون فى حالة سكون ، كما أن جذوز الهليون لحمية تختزن الماء بالإضافة إلى الغذاء ، وتتعمق فى التربة .

٣ ـــ التسميد :

يراعى الاهتمام بتوفير عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم ـــ فى منطقة نمو الجذور ـــ قبل الزراعة ؛ لأنهما لا يتحركان كثيراً فى التربة ، وتؤدى محاولة توصيلهما إلى منطقة نمو الجذور بعد الزراعة إلى الإضرار بها . ويراعى تخطيط عملية تسميد الهليون على أساس أن محصول المهاميز يتوقف على الغذاء المخزن فى الجذور من العام السابق ؛ لذا فإن المحصول يتوقف على مدى العناية التى تكون قد أعطيت للحقل خلال موسم النمو السابق ، خاصة ما يتعلق منها بعملية التسميد .

وتقدر الاحتياجات السنوية لكل فدان من الهليون فى الأراضى الفقيرة بنحو ٤٠ ـــ ٥٠ كجم نيتروجيناً ، و٧٥ ـــ ١٠٠ كجم بو٢أ٥ . و٧٥ ـــ ١٠٠ كجم بو٢أ . تضاف هذه الكميات ـــ نثراً ـــ إلى جانب النباتات مع تغطيتها جيداً بالتربة ، دون الإضرار بالريزومات التى تكون قريبة من سطح التربة ، ويكون ذلك على دفعتين أو ثلاث خلال موسم النمو الخضرى بعد انتهاء موسم الحصاد .

هذا .. ويعد الهليون من محاصيل الخضر ذات الاحتياجات العالية من البورون ، والتى يجب تسميدها بهذا العنصر فى حالة نقصه فى التربة . ويستعمل لذلك مركب البوراكس ، بمعدل حوالى ٥ ـــ ١٠ كجم للفدان .

٤ ـــ قلب النموات الهوائية القديمة فى التربة :

لا تجوز إزالة النموات الهوائية وهى مازالت خضراء ؛ لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة الغذائية المصنعة التى تنقل إلى الجذور قبل موت الأجزاء الهوائية للنبات . كما لا يجوز حرق هذه النموات بقصد التخلص من جراثيم الأمراض ، خاصة مرض الصدأ ؛ لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة العضوية التى يمكن إضافتها إلى التربة ؛ لذا يفضل ترك النموات الهوائية حتى الربيع ، ثم قلبها فى التربة ، مع إضافة جزء من السماد الآزوتى معها ؛ لكى لا يؤدى تحللها إلى نقص مؤقت فى آزوت التربة ، وهو الأمر الذى يحدث عادة أثناء تحلل المادة العضوية ؛ نتيجة استهلاكه من قبل الكائنات الدقيقة التى تتكاثر وتزدهر أثناء عملية التحلل .

النسبة الجنسية ، وصفات الجنس الثانوية

تعتبر نباتات الهليون وحيدة الجنس ثنائية المسكن (Dioecious)، فتوجد نباتات مؤنثة وأخرى مذكرة . وقد تظهر ـــ أحياناً ـــ أزهار كاملة ، ولكن ذلك أمر نادر الحدوث . ويتواجد الجنسان عادة بنسبة ١ : ١ فى المزارع الحديثة ، ثم تزداد نسبة النباتات المذكرة ـــ تدريجياً ـــ مع تقدم المزرعة

فى العمر ؛ نتيجة لموت بعض النباتات المؤنثة سنوياً ؛ وقد وصلت النسبة إلى ٢,٥ مذكر : ١ مؤنث فى مزرعة عمرها ٣٥ عاماً . وكان الاعتقاد السائد أن ذلك مرده إلى منافسة النباتات المذكرة القوية النمو للنباتات المؤنثة المجاورة لها ، والتى يضعف نموها ـــ تدريجياً ـــ نظراً لما تفقده من غذاء ، يوجه نحو تكوين الثمار والبذور ، بينما يتجه كل الغذاء المجهز إلى الريزوم الأرضى فى النباتات المذكرة . إلا أنه اتضح من دراسات أجريت على مزارع هليون ، يتراوح عمرها من ١ ـــ ١٩ سنة أن موت النباتات المؤنثة لا يمكن إرجاعه إلى هذا السبب .

ومن أهم صفات الجنس الثانوية ما يلى :

١ ـــ تنتج النباتات المذكرة عدداً من المهاميز يزيد عما تنتجه النباتات المؤنثة بنحو ٢٥٪ ؛ مما يؤدى إلى زيادة محصولها على النباتات المؤنثة .

٢ ـــ تكون النباتات المذكرة أكثر تبكيراً فى إنتاج المهاميز سنوياً من النباتات المؤنثة .

٣ ـــ تعيش النباتات المذكرة لمدة أطول من النباتات المؤنثة ، ويُعَدّ ذلك أمراً مهماً فى المحاصيل المعمرة ، كما أنها تعطى نمواً خضرياً أكبر .

٤ ـــ لا تنتج النباتات المذكرة ثماراً يمكن أن تسقط على الأرض ، ثم تعطى عند إنباتها بادرات قد يصعب التخلص منها كما فى حالة النباتات المؤنثة .

٥ ـــ تنتج النباتات المؤنثة مهاميز أكبر حجماً من النباتات المذكرة ، إلا أن بعض الهجن المذكرة تنتج مهاميز كبيرة أيضاً .

وقد حدا ذلك بمربى النبات إلى استنباط طرق ؛ لإنتاج هجن مذكرة من الهليون .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

يبدأ الحصاد فى موسم النمو الثالث للزراعة فى الحقل الدائم ؛ أى بعد أن يكون قد مضى على الشتل عامان كاملان . وتستثنى من ذلك المناطق التى يكون صيفها طويلاً ؛ حيث يبدأ فيها الحصاد خلال موسم النمو الثانى . والهدف من تأجيل الحصاد هو إعطاء النباتات فرصة لكى يتكون لها ريزومات وجذور لحمية كبيرة ؛ لأن ما يخزن بها من غذاء هو الذى يعتمد عليه النبات ـــ عند إنتاج محصول المهاميز الجديدة ـــ فى بداية الربيع . ولهذا السبب ذاته .. فإن فترة الحصاد تكون قصيرة فى أول موسم للحصاد ، ولا تتعدى شهراً واحداً ، ثم تزيد ـــ تدريجياً ـــ بعد ذلك إلى أن تصل إلى ٢ ـــ ٣ أشهر تدريجياً ، لكن يفضل ألا تزيد فترة الحصاد على شهرين .

تحصد المهاميز عندما يصل طولها فوق سطح التربة إلى نحو ١٣ ـــ ٢٠ سم ، ويكون قطعها من تحت سطح التربة بحوالى ٣ ـــ ٥ سم ، مع الاحتراس حتى لا يجرح تاج النبات أو المهاميز الأخرى .

ويراعى قطع واستبعاد جميع المهاميز التى تتجاوز مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك ؛ لأن تركها على النبات يؤدى إلى تقصير فترة الحصاد ، وصعوبة حصاد المهاميز التى تظهر بعد ذلك . هذا .. مع العلم بأن المهاميز التى يزيد طولها البارز فوق سطح التربة على ٢٠ سم ، تكون متليفة وتتفرع بسرعة . أما المهاميز التى يتم تبييضها بالترديم على تيجان النباتات .. فإنها تحصد بمجرد ظهور قمتها فوق سطح التربة ؛ حتى لا تكتسب اللون الأخضر ، ويكون قطعها من أسفل سطح كومة التراب بنحو ١٥ سم ، مع ضرورة أن يكون القطع فوق مستوى تاج النبات بنحو ٣ ــ ٥ سم ؛ حتى لا يتضرر من جراء عملية الحصاد .

يجرى الحصاد عادة فى الصباح الباكر ؛ حيث تكون الحرارة منخفضة نسبياً (وهذا أمر مرغوب ؛ لأن نوعية مهاميز الهليون تتدهور بشدة بعد الحصاد فى الجو الحار) ، وتكون المهاميز نضرة ، ويسهل قطعها . ويتم قطع المهاميز بواسطة سكين خاص ، يتم إنزاله رأسياً بجانب المهماز المراد حصاده ، ثم يضغط عليه باتجاه المهماز . ويمكن إجراء الحصاد بجذب المهماز ــ يدوياً ــ مع الإمساك به من أسفل القمة النامية بقليل . ويؤدى الحصاد بهذه الطريقة إلى التوفير كثيراً فى تكاليف الحصاد ، كما يتراوح محصول المهاميز ــ عادة ــ من طن إلى طنين للفدان حسب عمر المزرعة .

تعد مهاميز الهليون من أسرع الخضر تعرضاً للتدهور والتلف بعد الحصاد ، وهو ما يتطلب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ . وتكون نوعية الهليون أفضل ما تكون عليه إذا استهلكت خلال ساعات قليلة من حصادها ، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية .

وتعدّ مهاميز الهليون للتسويق بغسلها وربطها فى حزم ، بحيث تكون قمة المهاميز كلها فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد ، ثم تقطع من قواعدها بحيث تصبح متساوية فى الطول . وتترك الحزم ــ إلى حين تعبئتها ــ وهى فى وضع رأسي فى صوان بها ماء ؛ بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء إلى عمق ٥ ــ ٧ سم .

وقد تعبأ المهاميز فى أكياس بلاستيكية مثقبة دونما حاجة إلى ربطها فى حزم ، ويفيد ذلك فى خفض سرعة فقدان الرطوبة ، وإبطاء التليف ، والمحافظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك . ويراعى أن تكون الأكياس التى تعبأ فيها المهاميز مثقبة ؛ حتى لا يحدث فيها تنفس لا هوائى ينتج عنه طعم غير مرغوب . وقد يعبأ الهليون كذلك فى صناديق ، أو سلال بشكل مباشر ، دونما حاجة إلى الربط فى حزم ، مع وضع طبقة من البيت موس المبلل فى قاع الصندوق .

١٩ـــ١٣ : العائلة النجيلية

تعرف العائلة النجيلية باسم Graminae، وهى تضم محصولًا واحداً من الخضر الثانوية هو الذرة السكرية .

الذرة السكرية

تعرف الذرة السكرية (أو الذرة الحلوة) فى الإنجليزية باسم Sweet Corn، وتسمى ــ علمياً ــ Zea mays var. saccharta (وكانت تعرف سابقاً بالاسم العلمى Z. mays var. rugosa) ، وهى تشترك مع الذرة الشامية فى نفس النوع النباتى (Z. mays). تختلف الذرة السكرية عن الذرة الشامية فى احتواء حبوبها على نسبة مرتفعة من السكر فى كل من الطور اللبنى Milk stage، والطور العجينى المبكر early dough stage، وفى أن حبوبها الجافة تكون مجعدة ونصف شفافة translucent. ولا يعرف موطن الذرة الشامية على وجه التحديد ، إلا أنه يوجد شبه اتفاق بين المؤرخين على أن زراعتها بدأت فى أمريكا الوسطى ، أو أمريكا الجنوبية . كما يعتقد أن الذرة لم تنشأ من نبات آخر برى . أما الذرة السكرية .. فقد نشأت كطفرة من الذرة الشامية ، ولم تعرف فى الزراعة إلا فى أوائل القرن التاسع عشر .

تعد الذرة السكرية من الخضر الغنية جداً بالمواد الكربوهيدراتية (٢٢,١٪) والنياسين ، والغنية فى الريبوفلافين ، كما تعد متوسطة فى محتواها من الفوسفور .

الوصف النباتى

نبات الذرة السكرية عشبى حولى .

يتكون المجموع الجذرى للذرة السكرية من نوعين من الجذور العرضية ، هما :

١ ــ جذور ماصة absorbing roots:

تنشأ هذه الجذور من قاعدة الساق الجنينية ، وهى شديدة التفرع ، وتمتد ــ أفقياً ــ لمسافة ١٢٠ــ ١٥٠ سم من قاعدة النبات ، وتتعمق فى التربة لمسافة ١٩٠ــ ٢٤٠ سم .

٢ ــ جذور مساعدة buttress:

تنشأ هذه الجذور أسفل العقدتين الأولى والثانية للساق ، وتظهر فوق سطح التربة على شكل

سوار ، وتتجه نحو التربة وتتعمق فيها ؛ وبذا .. فإنها تؤدى وظيفتين ، هما : تدعيم النبات وتثبيته فى التربة ، وزيادة الجذور الماصة .

يتراوح طول ساق الذرة السكرية من ٦٠ — ٢٤٠ سم حسب الأصناف ، وهى غير متفرعة فيما عدا النورات المؤنثة التى تنتج الكيزان ، والتى تعد بمثابة فروع جانبية للساق . وتظهر كذلك خلفات tillers بجانب النباتات ، تعد بمثابة فروع للساق ، تنشأ فى آباط أوراق العقد السفلية .

تتكون كل ورقة من غمد sheath، ولسين ligule، ونصل blade. يشكل الغمد الجزء القاعدى للورقة ، وهو يلتف حول الساق . ويتصل اللسين بقمة الغمد ، ويلتف هو الآخر حول الساق . أما النصل .. فيكون طويلاً نسبياً ، وذا طرف مدبب ، وتعريق متواز بطول الورقة . وتحمل الأوراق متبادلة على الساق .

يعتبر نبات الذرة وحيد الجنس وحيد المسكن Monoecious؛ نظراً لأن النبات الواحد يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ، وتحمل الأزهار المذكرة فى نورة طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى نورات إبطية تعطى عند نضجها كوز الذرة .

تتكون الزهرة المذكرة من غلاف زهرى مختزل ، وثلاث أسدية ، ومتاع أثرى . أما الزهرة المؤنثة فتتكون من متاع وطلع أثرى . يتكون المتاع من كربلة واحدة ، يحتوى مبيضها على بويضة واحدة ، وقلم قصير ينتهى بميسم طويل متفرع بالقرب من قمته . تشكل المياسم — معاً — ما يعرف باسم الحريرة silk، التى تبرز من قمة الكوز ؛ لتتلقى حبوب اللقاح التى تسقط عليها بفعل الجاذبية الأرضية ، أو محمولة بالهواء . ويستقبل الميسم حبوب اللقاح بامتداد طوله . والتلقيح خلطى بالهواء .

إن ثمرة الذرة برة ، وهى الحبة ، أو ما يعرف — مجازاً — باسم «البذرة» ، وهى مبططة من الجانبين ؛ بسبب الضغط الذى يقع عليها أثناء تكوينها من الحبوب الأخرى التى تقع على جانبيها . يظل الإندوسبرم فى الذرة السكرية سكرياً حتى النضج . أما فى الذرة الشامية .. فإن السكر يتحول إلى نشا عند النضج ، ويكون جنين البذرة على أحد جانبى الحبة بالقرب من قاعدتها .

الأصناف

إن أصناف الذرة السكرية كثيرة للغاية . وتختلف بطبيعة الحال الأصناف المزروعة فى مختلف مناطق الإنتاج . ومن أهم الأصناف ما يلى : جولودن جوبولى Golden Jubilee، وجولودن كروس بانتام Golden Cross Bantam، وإلينويز إكسترا سويت ، وبونانزا Bonanza، وبترسويت Butter Sweet، وإيرلى بلى Earlibelle، وميريت Merit، وهجين ٢٣٢٧ Hybrid 2327، وجوبولى Jubilee، وسلفر كوين Silver Queen، وفانجارد Vanguard.

التربة المناسبة

تنتج الذرة السكرية فى جميع أنواع الأراضى بشرط أن تكون جيدة الصرف ، وتفضل الزراعة فى الأراضى الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ؛ لأنها تدفأ بسرعة أكبر فى الربيع . وتستعمل الأراضى الطميية المتوسطة والثقيلة فى إنتاج محصول التصنيع ؛ لأنها تحتفظ برطوبتها لفترة أطول ، وتنتج محصولًا أعلى . تنمو الذرة السكرية فى مدى واسع من pH التربة ، ولكن يتراوح الـ pH المناسب من ٦ ـــ ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر الذرة السكرية من نباتات الجو الدافىء . يناسب إنبات البذور مجال حرارى يتراوح من ٢١ ـــ ٢٧°م ، ولا يجب أن تنخفض حرارة التربة عن ١٣°م ، أو تزيد على ٣٥°م . وتؤدى الحرارة العالية (أعلى من ٣٥°م) والرياح الحارة الجافة أثناء فترة التلقيح إلى سوء العقد ، وعدم امتلاء قمة الكوز ، كما أن لدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج والحصاد تأثيراً كبيراً على إنتاج الذرة السكرية ؛ نظراً للازدياد الكبير فى سرعة تحول السكر إلى نشا عند ارتفاع درجة الحرارة ؛ وهو ما قد يؤدى إلى تدهور نوعية المحصول قبل الانتهاء من حصاده .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الذرة السكرية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٨ كجم من البذور فى الزراعات المبكرة حينما يكون الإنبات رديئاً ؛ بسبب انخفاض درجة حرارة التربة ، و٥ ـــ ٦ كجم فى الزراعات التالية فى الجو الدافى . وتزداد كمية التقاوى عن هذه الحدود إذا كان الصنف كبير الحبوب بطبيعته . ويفضل استعمال البذور الكبيرة الحجم فى الزراعة ؛ لأنها تعطى محصولًا أسبق بكوراً ، كما أنها تعطى محصولًا أكثر من محصول البذور الصغيرة من الصنف نفسه ، ويساعد تدريج البذور حسب الحجم ـــ قبل الزراعة ـــ على سهولة زراعتها آليا ، ويؤدى إلى تجانس النباتات فى موعد النضج .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠ ـــ ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ ـــ ١٠ خطوط فى القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ ـــ ٣٠ سم ، وعلى عمق ٣ ـــ ٤ سم ، مع زراعة بذرتين بكل جورة . تكون الزراعة فى الثلث العلوى من الميل الجنوبى أو الشرقى للخطوط ، ويراعى ضغط التربة جيداً حول البذور بعد الزراعة ، وتجرى زراعة الذرة السكرية ـــ آليا ـــ فى الدول التى يزرع فيها المحصول على نطاق واسع .

مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الذرة السكرية من بداية شهر مارس إلى منتصف شهر يونية . ولا تجوز زراعة

مساحة كبيرة من الحقل فى موعد واحد ؛ لأن ذلك يتطلب حصادها فى فترة زمنية قصيرة ، وهو ما تترتب عليه مشاكل فى الحصاد والتسويق ، خاصة إذا كان الحصاد فى جو حار .

عمليات الخدمة

١ ــ الخف والترقيع :

تجرى عمليتا الخف والترقيع عند الضرورة بحيث تكون المسافة بين النبات والآخر من ٢٠ ــ ٣٠ سم . ولا تجرى عملية الترقيع - عادة - فى الزراعات الكبيرة التى تزرع وتحصد آليا ؛ لأنها تؤدى إلى عدم التجانس فى نضج المحصول .

٢ ــ العزق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يجرى العزق للتخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، والترديم على النباتات حتى تصبح فى منتصف الخط . ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة لتفكيك التربة ، إلّا أن العزقات التالية يجب أن تكون سطحية ؛ حتى لا تؤدى إلى تقطيع الجذور ، ويتوقف العزق - عادة - حينما تصل ساق النبات إلى نصف طولها الطبيعى .

٣ ــ الرى :

تعتبر الذرة السكرية من أكثر محاصيل الخضر استجابة للرى الجيد المنتظم . ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية فى أية مرحلة من النمو إلى نقص المحصول ، ولكن أحرج المراحل وأكثرها تأثراً بنقص الرطوبة ، هى فترة ظهور الحريرة وامتلاء الحبوب ؛ إذ يؤدى نقص الرطوبة أثناء ظهور الحريرة إلى سوء التلقيح ، وعدم امتلاء قمة الكوز ، وكمية المحصول ونوعيته . ومن الأعراض المميزة لنقص الرطوبة الأرضية التفاف الأوراق طولياً ، ولكن ذلك قد يحدث حتى مع توفر الرطوبة ، حينما تكون الحرارة شديدة الارتفاع .

٤ ــ التسميد :

تُسَمَّد الذرة السكرية عادة بنحو ٤٠ ــ ٧٥ كجم نيتروجيناً ، و١٥ ــ ٣٠ كجم فو٢أ٥ ، و١٥ ــ ٣٠ كجم بو٢أ للفدان فى مختلف أنواع الأراضى ؛ حيث تزيد الكميات المستعملة فى الأراضى الفقيرة وفى الزراعات المبكرة فى الربيع .

الإزهار

تعتبر الذرة السكرية من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار ، ويكون إزهارها أسرع عندما يتراوح طول النهار من ١٢ ــ ١٤ ساعة ، إلا أنه توجد اختلافات بين الأصناف فى هذا الشأن .

وتزهر الزراعات الربيعية المبكرة قبل زيادة طول النهار صيفاً ، بينما يتأخر إزهار الزراعات الصيفية المتأخرة إلى حين قصر النهار فى بداية فصل الخريف . ويجب أن يؤخذ هذا الأمر - فى الحسبان - عند استيراد الأصناف .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تتراوح الفترة من الزراعة إلى الحصاد من ٧٠ــ١١٠ يوماً فى معظم الأصناف المبكرة . ويصعب على الشخص غير المجرب ــ عادة ــ تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز وفحص الحبوب . والمتبع ــ عادة ــ تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز وفحص الحبوب . والمتبع - عادة - هو فحص عدة كيزان بين آونة وأخرى ، مع اقتراب الحقل من مرحلة النضج المناسبة للحصاد . ومن أهم علامات وصول الكوز إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .. بلوغه أقصى حجم له (وهو ما يتوقف على الصنف) ، والتفاف الأوراق المغلفة حوله جيداً ، وبدء جفاف الحريرة ، واكتمال تكوين الحبوب ، وإذا ثقبت .. فإنه يخرج منها سائل لبنى المظهر ، بينما يكون السائل مائياً رقيقاً قبل هذه المرحلة ، وتخرج من الحبوب مادة عجينية رقيقة فى الأطوار التالية . ويلزم ــ بطبيعة الحال ــ الاكتفاء بعلامات النضج الخارجية ــ فقط ــ بعد أن يكتسب العمال القائمون بعملية الحصاد خبرة فى هذا الأمر . ويلاحظ أن التأخير فى الحصاد عن طور النضج اللبنى Milk stage، يتبعه تحول النشا إلى سكر ، وصلابة قشرة الحبة ، ثم تحول الحبة ــ سريعاً ــ إلى الطور العجينى المبكر ، ثم الطور العجينى dough stage.

وتصل الكيزان إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد ــ عادة ــ بعد ٢ إلى ٣ أسابيع من بروز النورات المذكرة tasselingفى الجو الدافىء ، وبعد ٤ ــ ٥ أسابيع فى الجو المائل إلى البرودة ، علماً بأن بروز النورات المذكرة يكون عادة قبل خروج الحريرة silking بنحو ٣ ــ ٤ أيام ويمكن القول ــ عامة ــ إن كيزان الذرة السكرية تكون جاهزة للحصاد بعد نحو ١٤ ــ ١٩ يوماً من ظهور الحريرة حسب درجة الحرارة السائدة ، وقد سبقت الإشارة إلى تأثير درجة الحرارة على سرعة وصول الكوز إلى مرحلة النضج اللبنى تحت موضوع تأثير العوامل الجوية ، وتكون الحبوب حلوة ، ولكنها صغيرة ، وغير ممتلئة فى الطور قبل اللبنى ، بينما تكون نشوية وقليلة الحلاوة وصلبة ــ نسبياً ــ فى الطور العجينى . ويكون الحصاد فى الطور اللبنى بالنسبة لكل من محصول الاستهلاك الطازج ، ومحصول التصنيع المعد للحفظ بالتجميد ، وفى مرحلة نضج متقدمة قليلًا (نهاية الطور اللبنى) ، بالنسبة لمحصول التصنيع المعدل للحفظ بالتعليب على صورة حبوب كاملة ، وفى مرحلة نضج أكثر تقدماً (بداية الطور العجينى) بالنسبة لمحصول التصنيع المعد للحفظ على صورة كريم creamy style. ويجب أن يتم التصنيع فى جميع الحالات بعد الحصاد مباشرة .

يكون الحصاد يدوياً ، أو آلياً ، ويجرى الحصاد اليدوى ٢ ــ ٣ مرات على مدى ٤ ــ ١٠ أيام للحقل الواحد ، أما الحصاد الآلى .. فيجرى مرة واحدة لكل الحقل . يتبع الحصاد الآلى بالنسبة للحقول المعدة للتصنيع ، بينما يتبع الحصاد اليدوى مع حقول الاستهلاك الطازج . كما قد تمر آلة فى حقول الاستهلاك الطازج لتقطيع أعواد الذرة فوق مستوى الكيزان مباشرة فى اليوم السابق للحصاد ؛ لتسهيل العثور عليها عند الحصاد .

تفقد الذرة السكرية جزءاً كبيراً من محتواها من السكر سريعاً بعد الحصاد ، وتزداد سرعة الفقدان بارتفاع درجة الحرارة ؛ فيكون الفقدان فى حرارة ١٠°م ثلاثة أمثال الفقدان فى حرارة ٣٠°م ، و٢٤ مثلًا فى حرارة ٤٠°م ؛ ولذا .. فإن الحصاد يجب أن يجرى فى الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة فى الصباح الباكر .

يجب أن تجرى جميع عمليات التداول بسرعة كبيرة بعد الحصاد مباشرة ؛ حتى لا تتدهور نوعية المنتج ؛ فينقل المحصول بسرعة إلى محطة التعبئة ، ويلى ذلك تبريده ــ أولياً ــ بشكل جيد ، ثم فرزه وتدريجه ، ثم تعبئته وتخزينه أو تسويقه . يجرى التبريد الأولى بطريقة الرش بالماء البارد hydrocooling، ثم يتم الفرز لاستبعاد الكيزان غير الممتلئة ، والصغيرة الحجم ، والزائدة النضج ، والمصابة بالديدان . وقد تجرى عملية الفرز قبل عملية التبريد الأولى إذا كان الجو معتدل الحرارة عند الحصاد . يعبأ المحصول بعد ذلك فى صناديق خشبية أو بلاستيكية ، تبلغ سعة كل منها من ٧ ــ ١١ كجم ، وتوضع الصناديق فى المخازن ، أو فى الشاحنات لنقلها إلى الأسواق . ويستمر التبريد فى الشاحنات بقذف كميات كبيرة من الثلج المجروش ــ إلى قطع صغيرة ــ على الطبقة العليا من العبوات ، ويحدث التبريد عندما يتساقط الثلج ويذوب ؛ حيث يتخلل الماء المثلج طبقات المحصول المعبأ فى الصناديق . ويمكن إجراء عملية التبريد الأولى بطريقة التفريغ Vacuum precooling، ويلزم فى هذه الحالة رش المنتج بقليل من الماء قبل تعريضه للتفريغ .

إن أفضل الظروف لتخزين الذرة السكرية هى حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية من ٩٠ ــ ٩٥٪ . وتفضل إضافة الثلج المجروش على قمة صناديق التعبئة . يحتفظ محصول الذرة بحالته بصورة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ٤ ــ ٨ أيام ، إلا أنه يفقد جزءاً من حلاوته .

٢٩ ـ ١٤ : العائلة الثومية

ينتمى إلى العائلة الثومية Alliaceae عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، ومحصولا خضر رئيسيّان ، هما : البصل والثوم . وتتبع جميع الخضر الثومية الجنس Allium.

الكرات أبو شوشة

يعرف الكرات أبو شوشة فى الإنجليزية باسم Leek، ويسمى ـ علمياً ـ Allium ampeloprasum (كان يعرف سابقاً بالاسم العلمى A. porrum) . يعتقد أن موطن المحصول فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، وقد عرفه الإغريق والرومان . يزرع النبات لأجل أوراقة (الأنصال والأعناق التى تلتف حول بعضها ، وتكون ساقاً كاذبة) . يعتبر الكرات أبو شوشة من الخضر المتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية ، والكالسيوم ، والفسفور ، والحديد ، والثيامين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

الكرات أبو شوشة نبات عشبى ذو حولين ، إلّا أنه قد يكون حولياً أحياناً .

جذور الكرات أبو شوشة ليفية عرضية مثل البصل . يتكون المجموع الجذرى من ٥٠ ـ ١٠٠ جذر رئيسى تنشأ على الساق القرصية ، وينتشر عدد كبير منها ـ أفقياً ـ تحت سطح التربة لمسافة ٣٥ ـ ٥٠ سم من قاعدة النبات ، ثم يتوقف نموها ، أو تنمو لأسفل . وتنمو بقية الجذور رأسياً ، وتتعمق لمسافة ٤٥ ـ ٦٠ سم . ونادراً ما تتفرع جذور الكرات أبو شوشة .

تكون ساق الكرات أبو شوشة قرصية الشكل صغيرة الحجم ، وتوجد فى قاعدة بصلة صغيرة غير محددة . تعلو هذه البصلة مباشرة ساق كاذبة طويلة ـ نسبياً ـ تتكون من أعناق الأوراق الملتفة حول بعضها البعض . أما أنصال الأوراق .. فهى طويلة وزورقية الشكل (شكل ٢٩ ـ ١٦) .

تتميز ساق النبات فى موسم النمو الثانى ، وتعطى شمراخاً زهرياً واحداً ، يصل ارتفاعه إلى ٩٠ ـ ١٢٠ سم أو أكثر ، وينتهى بنورة واحدة ، تكون محاطة بغلاف شفاف ، وتحتوى على بضعة آلاف من الأزهار الوردية اللون . التلقيح خلطى بالحشرات ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة .



شكل (٢٩ــ١٦) : نباتات الكرات أبو شوشه ، وقد أجريت لها عملية التبيض بتكويم التربة حول أعناق الأوراق .

الثمرة علبة ، والبذور سوداء صغيرة تشبه بذور البصل ، إلّا أنها أصغر حجماً ، وأكثر تجاعيد مما في البصل .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الكرات أبو شوشة ، من أشهرها ما يلي :

١ ــ لارج أميركان فلاج Large American Flag:

الأوراق عريضة ، يبلغ طول الساق الكاذبة ٢٠ ــ ٢٥ سم ، وقطرها ٥ سم ، مبكر .

٢ ــ لونج بارس Long Paris:

يعرف هذا الصنف في مصر باسم الفرنساوى ، وتنتشر زراعته محلياً ، الأوراق طويلة وقائمة ، والساق الكاذبة طويلة .

٣ ــ مصلبورغ Musselburgh :

يعرف هذا الصنف فى مصر باسم الإنجليزى ، وتنتشر زراعته محلياً ، الأوراق مدلاة ، والساق الكاذبة قصيرة نسبياً .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة الكرات أبو شوشة فى الأراضى الطميية الثقيلة الجيدة الصرف ، ولا ينصح بزراعته فى الأراضى الرملية ، ويناسبه الجو الرطب المائل إلى البرودة .

طرق التكاثر والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر الكرات أبو شوشة بالبذور التى تزرع إما فى المشتل ثم تنقل الشتلات إلى الحقل ، وإما تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم فى حالة الزراعة بطريقة الشتل نحو ٣ كجم من البذور التى تزرع فى مساحة قيراطين (٣٥٠م^{٢}) لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . وتكون الزراعة فى المشتل فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢×٢م . أما الشتل .. فيكون على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النبات والآخر .

تكون زراعة البذور فى المشتل فى شهرى : مايو ويونيو ، والشتل فى شهرى : أغسطس وسبتمبر .

عمليات الخدمة

أهم عمليات الخدمة ما يلى :

١ ــ ترقيع الجور الغائبة مع رية المحاياة .

٢ ــ العزق ومكافحة الحشائش :

يجرى العزق ــ سطحياً ــ للتخلص من الحشائش ، كما يمكن مكافحة الأعشاب الضارة بالمبيدات التى تستعمل مع البصل .

٣ ــ الرى المنتظم لتوفير الرطوبة الأرضية للنباتات خلال جميع مراحل نموها .

٤ ــ التسميد :

يسمد الكرات أبو شوشة بنحو ١٠م^{٣} من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء تجهيز الحقل ،

مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم تضاف على دفعتين : تكون أولاهما بعد الشتل بنحو ١,٥ شهرا ، والثانية بعد شهر من الأولى .

٥ ـــ التبييض :

من الصعب إجراء عملية التبييض للكرات أبو شوشة فى مصر ؛ لأنه يزرع على جانبى الخطوط ؛ فلا يمكن الترديم على النباتات . ويمكن ـــ فى حالة الزراعة على ريشة واحدة ـــ إجراء عملية التبييض بتجميع التربة حول أعناق الأوراق أثناء عملية العزق ، مع أخذ الاحتياطات ؛ حتى لا تغطى النباتات الصغيرة كلية ؛ مما يؤدى إلى موتها . تؤدى عملية التبييض إلى إنتاج سيقان كاذبة بيضاء اللون .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

يكون الحصاد عادة بعد نحو ٤ ـــ ٥ أشهر من الشتل . وقد تبدأ النباتات فى تكوين شماريخ زهرية إذا تأخر حصادها . يستمر التقليع لمدة شهرين ، ويجرى بالاستعانة بوتد مدبب أو منقرة صغيرة ، ويبلغ محصول الفدان نحو ١٠ أطنان فى المتوسط . تغسل النباتات بعد حصادها ، ثم تعد للتسويق أو للتخزين . وأفضل الظروف لتخزين الكرات أبو شوشة هى : حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية من ٩٠ ـــ ٩٥٪ . ويمكن تخزين المحصول بحالة جيدة ـــ تحت هذه الظروف ـــ لمدة ثلاثة أشهر . ويؤدى تراكم غاز ثانى أكسيد الكربون فى المخازن ـــ حتى يصل تركيزه فى هواء المخزن إلى ١٦٪ ـــ إلى تقليل الأعفان ، وإبطاء اصفرار الأوراق .

الكرات المصرى

يعرف الكرات المصرى فى الإنجليزية باسم Egyptian Leck، ويسمى ـــ علمياً ـــ Allium ampeloprasum (وكان يعرف سابقاً بالاسم العلمى A. kurrat) . لا يعرف موطن الكرات المصرى على وجه التحديد ، وإن كان يزرع فى مصر منذ عهد قدماء المصريين ، كما يزرع فى شتى أرجاء الوطن العربى ، وتستعمل منه أنصال الأوراق . وقد بلغ أجمالى المساحة المزروعة منه فى مصر عام ١٩٨٨ حوالى ٢١٥٣ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان نحو ١٢,٠٩ طناً .

الوصف النباتى والأصناف

نبات الكرات المصرى عشبى معمر ، الجذور عرضية ليفية ، والساق قرصية صغيرة توجد تحت سطح التربة ، ولا يكون النبات بصلة محددة ، والأوراق شريطية ضيقة ، يبلغ عرضها نحو ١,٥ سم . ينمو ـــ من الساق القرصية ـــ شمراخ زهرى طويل عند الإزهار ، ينتهى بنورة تشبة

نورة البصل . الأزهار خضراء أو بنفسجية اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات . البذور سوداء اللون مجعدة ، وأصغر من بذور الكرات أبو شوشة . لا يوجد منه سوى الصنف المحلى .

الاحتياجات البيئية

ينمو الكرات المصرى فى جميع أنواع الأراضى ، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى الطميية الثقيلة الجيدة الصرف . يناسب نمو النبات جو معتدل يميل إلى البرودة ، ولكنه يتحمل الحرارة المرتفعة إلى حد ما .

التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرات المصرى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم نحو ٢٠ ــ ٢٥ كجم من البذور لزراعة فدان . تكون الزراعة نثراً غالباً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٣×٣م .

تزرع البذور على مدار العام ــ تقريباً ــ باستثناء الأشهر الشديدة الحرارة ، والشديدة البرودة ، وتمتد العروة السائدة من أغسطس إلى نوفمبر ، ومن أواخر يناير إلى أبريل .

توالى النباتات بعمليات الخدمة التى من أهمها : مكافحة الحشائش بإزالتها يدوياً أو بالشقارف ، والرى المنتظم ؛ حيث يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة ، والتسميد . تستعمل الأسمدة بمعدل ٢٠م^{3} سماداً عضوياً للفدان ، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة ، و٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان تضاف بعد الزراعة بشهر ، ثم تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة .

الحصاد

تؤخذ الحشة الأولى بعد نحو شهر ونصف إلى شهرين من الزراعة ، ثم يكرر الحش كل ٣ ــ ٥ أسابيع بعد ذلك ، حسب درجة الحرارة السائدة . وتؤخذ - عادة - نحو ١٨ حشة ؛ حيث تمكث النباتات فى الأرض حوالى سنة ونصف السنة ، وتستعيد الأوراق المقروطة نموها بعد الحش الذى يكون من أعلى سطح التربة بنحو ٢ سم . يتراوح محصول الفدان من ٤ ــ ١٤ طناً فى كل حشة ، ويقل المحصول كلما تقدمت المزرعة فى العمر .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٩) . الخضر الثانوية . الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة ـ ٣٩١ صفحة .

Akers, S.W., G.A. Berkowitz and J. Rabin. 1987. Germination of parsley seed primed in aerated solutions of polyethylene glycol. HortScience 22: 250-252.

Aloni, B. 1986. Enhancement of leaf tipburn by restricting root growth in chinese cabbage. J. Hort. Sci. 61: 509-513.

Baggett, J.R. and H.J. Mack. 1970 Premature heading of broccoli cultivars as affected by transplant siz. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 403-407.

Baxter, L. and L. Walters, Jr. 1986. Effect of a hydrophilic polymer seed coating on the imbibition, respiration, and germination of sweet corn of four matric potentials. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 517-520.

Bennett, M.A. and L. Waters, Jr. 1987. Germination and emergence of highsugar sweet corn is improved by presowing hydration of seed. HortScience 22: 236-238.

Bouwkamp, J.C. and J.E. McCully. 1972. Competition and survival in female plants of Asparagus officinalis L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97: 74-76.

Cheng, K.H. and E.L. Moore. 1968. Relation of seedling size and length of cold exposure to the incidence of flowering in Brassica oleracea Linn. Var. acephala DC. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 363-367.

De Proft, M., J. De Greef, K. Van Nerum, and G. Goffings. 1986. Ethylene in the production of Belgian endive. HortScience 21: 1132-1133.

Ehlert, G.R. and R.A. Seelig. 1966. Fruit & vegetables facts & pointers: Asparagus. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 16p.

Fawusi, M.O.A. and D.P. Ormrod. 1981. Effects of temperature on the growth of Corchorus olitorius. J. Hort. Sci. 56: 353-356.

Fontes, M.R, J.L. Ozbun and S. Sadik. 1967. Influence of temperature on initiation of floral primordia in green sprouting broccoli. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91-315-320.

Gruesbeck, R.V. and B.H. Zandstra. 1988. Increase broccoli yields with applications of molybdeum (Abstr.). HortScience 23: 827.

Hall, R.H. 1968. Fruit & vegetable facts & pointers: Sweet corn. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Virginia, 22p.

Hartmann, R.W. 1969. Photoperiod responses of Phaseolus plant introductions in Hawaii. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94: 437-440.

Hedrick, U.P. 1931. Beans of New York. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 110p.

Hemingway, J.S. 1976. Mustards. In N.W. Simmonds (Ed.) "Fvolution of Crop Plants", pp. 56-59. Longman, London. 339p.

Hopp, R.J. 1962. Studies on the sex ratio in Butternut squash (Cucurbita moschata Poir). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80: 473-480.

Jennings, D.L. 1976. Cassava. In N. W. Simmonds (Ed.) "Evalution of Crop Plants", pp. 81-84. Longman, London.

Kay, D.E. 1973 Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245p.

Kuo, C.G., J.S. Peng and J.S. Tsay. 1981. Effect of high temperature on pollen grain germination, pollen tube growth, and seed yield of chinese cabbage. HortScience 16: 67-68.

Lazarter, J. and S.A. Garrison. 1980. Sex modification in Asparagus officinalis L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 691-649.

Martin, F.W. and H. Delpin. 1978. Vegetables for the hot humid tropics. Part I. The winged bean, Psophocarpus tetragonolobus. Agr. Res. Serv., U.S. Dept. Agr. 22p.

Maynard, D.N., B. Gersten and H.F. Vernell. 1962. The cause and control of brownheart of escarole. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 81: 371-375.

McNaughton, I.H. 1976. Turnip and relatives. In N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 45-48. Longman, London.

Morton, J.F. 1976. The pigeon pea (Cajanus cajan Millsp.), a high-protein, tropical bush legume. HortScience 11: 11-19.

National Academy of Sciences, Advisory Committee on Technology Innovation. 1979. Tropical legumes: resources for the future. Washington, D.C. 331p.

Nelson, A.I. and M.P. Steinberg. 1970. Sweet corn. In G.E. Inglett (Ed.). "Corn: culture, processing, products", pp. 314-349. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Palevitch, D. and E. Pressman. 1973. Apex removal and single harvest yield of side shoots of broccoli. HortSceince 8: 411-412.

Pereira, J.F., D.S. Seigler and W.E. Splittstoesser. 1981. Cyanogensis in sweet and bitter cutltivars of cassava. HortScience 16: 776-777.

Poapst, P.A., M.G. Anderson and K.B. McRae. 1987. Synergistic defoliation in rutabaga with mixtures of ethephon and ammonium peroxydisulfate. HortScience 22: 583-584.

Rabin, J., G.A. Berkowitz and S.W. Akers. 1988. Field performance of osmotically primed parsley seed. HortScience 23: 554-555.

Rogers, D.J. 1974. Cassava (Manihot esculenta). In J. Leon (Ed.) "Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops", pp. 26-29. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Rushing, J.W. 1988. Physiological basis for the extension of shelf life of prepackaged broccoli florets by cytokinin treatment. (Abstr.). HortScience 23: 826.

Royes, W.V. 1976. Pigeon pea. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 154-156. Longman, London.

Sabota, C., C. Beyl and J.A. Biedermann. 1987. Acceleration of sweet corn germination at low

temperatures with terra-sorb or water presoaks. HortScience 22: 431-434.

Sachs, R.M., C.B. Low, A. Vasavada, M. J. Sully, L.A. Williams and G.C. Ziobro. 1981. Fuel alcohol from Jeruslem artichoke. Calif. Agr. 35 (9/10) : 4-6.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: Kohlrabi. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 8p.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: Rutabagas. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 7p.

Seelig, R.A. 1971. Fruit & vegetable facts & pointers: Broccoli, United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 16p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Collards. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Virginia. 4p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Swiss chard. United Fresh Fruit & Vegetable Assoication, Alexandria, Virginia. 4p.

Shelton, D.R. and M.L. Lacy. 1980. Effect of harvest duration on yield and on depletion of storage carbohydrates in asparagus roots. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 332-335.

Sims, W.L., F. Takatori, H. Johnson, Jr., and B. Benson. 1976. Direct seeding of asparagus. Univ. Claif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2776. 14p.

Sims, W.L., R.K. Kasmire and O.A. Lorenz. 1978. Quality sweet corn production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2818. 20p.

Smartt, J. 1976. Tropical pulses. Longman, London. 348p.

Sosa-Coronel, J., G. Vest and R.C. Herner. 1976. Distribution of fiber content in asparagus cultivars. Hortscinese 11: 149-151.

Takatori, F.H., F.D. Souther, J.I. Stillman and B. Benson. 1977. Asparagus production in Califorinai. Unvi. Calif., Div. Agr. Sci., Bul. 1882. 23p.

Takatori, F.H., F.D. Souther, W.L. Sims and B. Benson 1980. Establishing the commerical asparagus plantation. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 21165. 19p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1934. Vegetables of New York: Sweet Corn. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 111p.

Thompson, A.E. and S.K. Haryono. 1980. Winged bean: unexploited tropical food crop. HortScience 15: 233-238.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. MacMillan Pr., London. 533p.

Tracy, W.F. and W.C. Galinat. 1987. Thickness and cell layer number of the pericarp of sweet corn and some of its relatives. HorScience 22: 645-647.

Whitaker, T.W. 1974. Squash, pumpkins and gourds (Curcurbita spp.). In J. Leon (ed.). "Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops", pp. 45-46. Food and Agriculture Drganization of the United Nations, Rome.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucrubits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69 Longman, London.

Yang, H.-J. 1977. Tissue culture technique developed for asparagus progagation. HortScience 12: 140-141.

الفصـــل الثلاثـــون

عيـــش الغـــراب

يعرف عيش الغراب المزروع فى الإنجليزية باسم Cultivated Mushroom، وفى الفرنسية باسم Champiniau، ويسمى ــ علمياً ــ Agaricus bisporus. يتبع عيش الغراب عائلة Agaricaceae، وصف الفطريات البازيدية Basidiomycetes. ويعد أهم الفطريات المزروعة ، حيث يقدر الإنتاج السنوى العالمى منه بنحو ٤٥٠٠٠٠ طن . ويزرع المشروع لأجل نمواته الحاملة للجراثيم ، وهى التى تؤكل كخضر ، وتستعمل فى عمل المقبلات والشوربات ، والمأكولات الأخرى . وقد أدخلت زراعته على نطاق تجارى فى مصر حديثاً .

يعد عيش الغراب من أغنى الخضروات بالريبوفلافين والنياسين ، ويحتوى على كميات جيدة من عنصر الفوسفور ، إلا أنه فقير نسبياً فى بقية العناصر الغذائية .

الوصف النباتى ، ودورة حياة الفطر

يأخذ نبات عيش الغراب الكامل النمو شكل المظلة ، ويتكون من : الهيفات (الميسيليوم) ، والساق ، والقلنسوة ، تبدأ دورة حياة الفطر بإنبات الجراثيم معطية الهيفات ، وهى الخيوط الدقيقة التى يتكون منها جسم الفطر . تمتد الهيفات تحت سطح التربة ، وتكون طبقة رقيقة صلبة نوعاً ما ، أو كتلة سميكة ، وتتميز برائحة تشبة رائحة اللوز ، وبذا يمكن تمييزها عن هيفات الفطر المسبب للعفن . تنمو ساق الفطر من الهيفات ، وتمتد فوق سطح التربة ، وهى أسطوانية الشكل متشحمة ، يبلغ قطرها ٢,٥ سم ، ويتراوح طولها من ٥ ــ ١٣ سم ، وتتميز بوجود طوق يحيط بها فى نصفها العلوى ، وتتكون القلنسوة فى قمة الساق . وتشكل الساق والقلنسوة معاً ما يعرف بالجسم الثمرى .

يبدأ الجسم الثمرى (أو الحامل الجرثومى) فى التكوين من هيفات الفطر تحت سطح التربة ، ويكون فى البداية كروى الشكل ، وصغير الحجم ، ومتجانس التركيب . وتبدأ أنسجة الجسم الثمرى فى التميز عندما يصبح فى حجم حبة الحمص ؛ فتتكون ساق قصيرة (العنق) ، تبرز فوق سطح

التربة وتستطيل تدريجيا ، وتحمل الساق فى قمتها جسماً نصف كروى ، يكون فى البداية مماثلا للساق فى القطر ، ومحاطاً بنسيج رقيق ، ثم يزداد قطره تدريجياً ليكون القلنسوة ، ويتمزق النسيج الرقيق المحيط بها عن الساق تاركا وراءه طوقاً ، يبقى متصلا بالساق فى نصفه العلوى .

يختلف قطر المظلة باختلاف الأصناف والظروف البيئية السائدة ، ويختلف لونها ما بين الأبيض الناصع كما فى الصنف ألاسكا Alaska، والسمنى كما فى كولومبيا Columbia، والبنى كما فى بوهيميا Bohemia. وتحمل المظلة فى سطحها السفلى صفائح رقيقة تمتد من الساق إلى حافة المظلة . يكون لون الصفائح قرنفلياً فى البداية ، ثم يدكن اللون ــ تدريجياً ــ بتقدم عمر الفطر حتى يصبح أسود فى النهاية ، ويرجع لونها إلى لون جراثيم الفطر البازيدية التى تحمل على حوامل بازيدية توجد فى هذه الصفائح .

الاحتياجات البيئية وأماكن الإنتاج

تختلف الاحتياجات البيئية لنبات عيش الغراب باختلاف مرحلة النمو التى يمر بها الفطر ، والتى يمكن تقسيمها إلى ثلاث مراحل كما يلى :

١ ــ مرحلة إنبات الأبواغ الفطرية وتكوين الميسيليوم .

٢ ــ مرحلة الإعداد للنمو الثمرى ، وتغطى النموات المتكونة أثناءها بطبقة من التربة ، أو البيتموس ، أو المكمورة .

٣ ــ مرحلة تكوين الجسم الثمرى ونموه .

يراعى أن تُهوّى أماكن إنتاج عيش الغراب ؛ مما يسمح بجفاف المراقد قليلا إلى الحد الذى يستلزم رشها رشاً خفيفاً بالماء مرة واحدة يومياً ، علماً بأن نسبة الرطوبة فى بيئة النمو يجب ألا تقل عن ٦٠ ــ ٦٥٪ من وزنها الجاف . ويتطلب إنتاج الفطر أن يكون الرقم الأيدروجينى (pH) لبيئة النمو ٧ ـ .

يتطلب إنتاج الفطر ــ أيضا ــ ألا يسمح بتراكم غاز ثانى أكسيد الكربون فى غرف النمو ، وتبدأ ظهور أضرار التعرض للغاز عندما تصل نسبته إلى ١٪ ، وتتكون نباتات قصيرة إذا ارتفعت نسبة الغاز إلى ٥٪ ، وقد تموت فى هذه الظروف . ولا تصل نسبة الغاز إلى هذا المستوى إلّا إذا أحكم إغلاق بيوت الإنتاج لمدة يوم كامل أو أكثر بدون تهوية . هذا .. ويراعى ألا يصل ضوء الشمس المباشر إلى مراقد الزراعة ، أما التعرض للضوء غير المباشر .. فلا ضرر منه .

يجب أن يكون إنتاج عيش الغراب فى مكان مظلم ، تتراوح حرارته من ١٥ ــ ١٧°م ، وذلك على ألا تقل عن ١٠°م ، وألا تزيد على ٢٥°م ، وأن تكون رطوبته النسبية عالية ، وتتراوح من

٨٥ ــ ٩٥٪ أثناء نمو الميسيليوم ، ومن ٧٥ ــ ٨٥٪ عند بداية تكوين الجسم الثمرى . وينتج الفطر فى الأقبية ، والمغارات ، والبيوت أو الحجرات التى تسمح بتنظيم الحرارة ، والرطوبة ، والتهوية . وتتخصص بعض الشركات ــ حالياً ــ فى تصنيع بيوت عيش الغراب (مثل شركة Voskamp الهولندية) ، ويبين شكل (٣٠ ــ ١ ، يوجد فى آخر الكتاب) منظراً داخلياً لأحد هذه البيوت التى يظهر فيها الفطر وهو فى مرحلة النمو الثمرى . وليس من الضرورى أن تكون بيوت عيش الغراب بهذه الضخامة ، ولكن من الأهمية أن تكون البيوت متعددة الطوابق ؛ حتى يتحقق الاستغلال الأمثل للحيز الداخلى للبيت . وقد أمكن إنتاج عيش الغراب بشكل اقتصادى فى بيوت (أقبية) بلاستيكية ، مغطاة بأغشية البوليثيلين الأسود ، ومزودة بوسائل التبريد ، والتدفئة ، والتهوية ، وبالمراقد المناسبة لزراعة الفطر وإنتاجه .

مجمل العملية الإنتاجية

يمكن أجمال العملية الإنتاجية لعيش الغراب كما يلى ، علماً بأن الأرقام المبينة ــ لمدة كل مرحلة ــ تقريبية ، وتتوقف على الظروف البيئية السائدة إلى حد كبير :

١ ــ خلط المواد الأولية اللازمة لعمل المكمورة Compost، وكمرها ، وبسترتها ، ويستغرق ذلك عادة نحو ١٤ يوماً ، ويلى ذلك ملء المراقد بالمكمورة .

٢ ــ يُحصل على ميسيليوم الفطر (السباون) Spawn، وهو نام على بيئة من الحبوب من المصادر التجارية المتخصصة .

٣ ــ تلقح المكورة بالسباون ، وهو ما يعرف باسم Spawning.

٤ ــ ينمو الميسيليوم فى المكمورة من اليوم الرابع عشر إلى اليوم الثامن والعشرين ، ويتخلل جميع أجزائها ، وتعرف هذه المرحلة باسم Spawn run.

٥ ــ تضاف طبقة من التربة أو البيتموس ــ بسمك ٣ سم ــ على سطح المراقد فى اليوم الثامن والعشرين ، وهى العملية التى تعرف باسم casing.

٦ ــ ينمو الميسيليوم فى طبقة التربة أو البيتموس المضافة من اليوم الثامن والعشرين إلى اليوم الثامن والثلاثين .

٧ ــ تظهر مبادىء ثمار عيش الغراب fruit initials(أو pins) خلال الفترة من اليوم الثامن والثلاثين إلى اليوم السادس والأربعين ، وتكون على شكل جسيمات صغيرة كروية الشكل ، تظهر على سطح التربة أو البيتموس ، وتعرف هذه المرحلة باسم pinning.

٨ ــ تنمو الأجسام الثمرية معطية أول دفعة (flush)من المحصول خلال الفترة من اليوم السادس

والأربعين إلى اليوم الثانى والخمسين ، ويكتمل نمو هذه الثمار خلال الفترة من اليوم الثانى والخمسين إلى اليوم السادس والخمسين .

٩ ــ يبدأ حصاد عيش الغراب ابتداءً من اليوم السادس والخمسين ، ويستمر الحصاد كل عشرة أيام حتى اليوم الثانى عشر بعد المئة .

تحضير بيئة الزراعة (المكمورة أو الكومبوست) وبسترتها

يعتبر تحضير بيئة زراعة ونمو الفطر أولى الخطوات الضرورية فى العملية الإنتاجية ؛ لأن الفطر غير ذاتى التغذية Heterotrophic، ولا يمكنه تجهيز حاجته من المواد العضوية من مصادر غير عضوية ، بل لا بد له من أن يحصل عليها جاهزة من بيئة النمو . وأكثر بيئات النمو ــ شيوعاً ــ فى زراعة المشروع ، هى : المكمورة ، أو الكومبوست ، ويحصل عليها من المخلفات العضوية بعد أن تتخمر فيما يعرف بعملية الكمر Composting. وقد تعوّد منتجو عيش الغراب استعمال سبلة الخيل ــ خاصة فرشة القش مع الروث والبول ــ فى تحضير المكمورة ، إلّا أن نمو عيش الغراب لا يتطلب بالضرورة وجود أى سماد حيوانى فى المكمورة ، حيث يوجد عديد من المكامير التى تحضر بخلط نسب معينة من مواد عضوية مختلفة ، مثل القش ، وقوالح الذرة ، وقد تزود بالفيرميكيوليت ، وبالعناصر الأولية الضرورية ، وهى : الآزوت ، والفوسفور ، والبوتاسيوم .

تتحلل المادة العضوية أثناء عملية الكمر – بواسطة الكائنات الدقيقة التى تتكاثر عليها – وتصبح بعدها بيئة صالحة لنمو عيش الغراب . وتستغرق عملية الكمر مدة تتراوح من أسبوعين إلى سبعة أسابيع حسب مكونات المكمورة ، وتتطلب معاملات خاصة ؛ لكى تتم عملية التخمر على أكمل وجه ؛ حتى تكون نواتج التحلل مناسبة لنمو الفطر ، وهى تجرى على النحو التالى :

١ ــ تتكون خلطة الكومبوست المحلية من القش وزرق الدواجن والجبس والماء ، بمعدل ٨٠٠ كجم زرق دواجن ، و٦٥ كجم جبساً ، و٤,٥م^{٣} ماء لكل طن من القش .

٢ ــ يخلط زرق الدواجن مع القش والجبس بشكل جيد ، مع الرش بالماء ، ثم تترك الخلطة فى كومة ، يتراوح عرضها وارتفاعها من ١,٥ ــ ١,٨م ، وبأى طول حسب الكمية المستعملة .

٣ ــ تقلب الكومة كل أربعة أيام ، مع الرش بالماء ، بحيث يُحافظ على الرطوبة فى حدود ٧٥٪ ، وترش بأحد المبيدات الحشرية بعد الانتهاء من التقليب فى كل مرة .

تفقد الخلطة أثناء عملية الكمر نحو ٣٦,٥٪ من وزنها ، وتتراوح حرارتها من ٧٠ ــ ٧٥°م (يحافظ على درجة الحرارة فى المجال المناسب بالتقليب والتهوية) ، ويتراوح رقمها الأيدروجينى (pH) من ٨,١ ــ ٨,٧ .

٤ — تبستر الخلطة إما بالسماح بأن ترتفع درجة حرارتها إلى ٥٨ — ٦٠°م (لمدة ٦ — ٨ ساعات) ، مع المحافظة على رطوبتها فى حدود ٧٥٪ ، وإما بالسماح بأن ترتفع درجة حرارتها إلى ٦٥°م لمدة ساعتين ، ثم إلى ٥٧°م لمدة ٦ ساعات ، ثم إلى ٥٥°م لمدة ١٠ ساعات ، مع المحافظة على الرطوبة خلال كل مراحل التعقيم فى حدود ٧٥٪ .

٥ — تخفض حرارة الخلطة — تدريجياً — إلى ٢٤°م ، ويتم ذلك على مدى ٥ — ٦ أيام بالتحكم فى درجة حرارة الغرفة (التى يجب أن تكون فى حدود ٢٠ — ٢٢°م) ، والتهوية ، والرطوبة النسبية فى جو الغرفة (والتى يجب أن تكون فى حدود ٧٥ — ٨٠٪) . ويجب أن تختفى رائحة الأمونيا تماماً مع نهاية عملية التبريد هذه ، وهى التى تعرف باسم التهيئة conditioing.

تجهيز النموات الخضرية للفطر (السباون) spawn

يحصل مزارعو عيش الغراب على السباون من مصادر تجارية متخصصة فى إنتاجه ، وهو يحضر — تجارياً — على بيئة من الحبوب مثل : الشعير ، أو الذرة الرفيعة ، أو الدخن . وتوجد عدة سلالات تجارية من الفطر تختلف فى لون الأجسام الثمرية التى تنتجها . ويمكن تحضير النموات الحضرية للفطر محلياً بزراعته فى بيئة معقمة ، تتكون إما من حبوب القمح أو الشعير ، وإما من السبلة المكمورة ، وتستعمل مزرعة الفطر بعد أن ينمو جيدا فى البيئة ، ويتخلل جميع أجزائها .

تحضر بيئة الحبوب بنقع الحبوب فى الماء حتى يكتمل تشربها به ، ثم تعقم فى الأوتوكليف (جهاز تعقيم بالبخار تحت ضغط) ، ويمكن تعقيم الكميات الصغيرة فى قدور الطهو بالبخار تحت ضغط . أما بيئة السبلة المكمورة .. فإنها تعبأ بعد تحللها بدرجة مناسبة فى زجاجات ، ذوات فوهات واسعة مثل زجاجات الحليب . ويشترط أن يكون الرقم الأيدورجينى (pH) للسبلة عند التعبئة ٦,٧ ، وأن تبلغ رطوبتها ١٦٠٪ يلى ذلك تعقيم السبلة بوضع الزجاجات فى الماء على درجة ١٠٠°م لمدة ساعة فى يومين متتاليين . تلقح (تحقن) البيئة بعد ذلك بجراثيم غير ملوثة ، يحصل عليها من نبات مشروم غير متفتح بإبرة معقمة ، ثم تغلق زجاجات المزارع بسدادة من القطن المعقم ، وتترك لمدة ٣ — ٤ أسابيع على درجة حرارة ١٣°م حتى ينتشر النمو الفطرى فى كل أجزاء البيئة . ويمكن تخزين مزرعة السباون هذه لمدة ستة أشهر فى حرارة ٢°م ، إلّا أنه يجب استعمالها فى غضون أسبوع واحد من تحضيرها إذا تركت فى درجة حرارة الغرفة .

تعبئة المراقد والزراعة Spawning والتغطية Casing

تعبأ المكمورة فى مراقد بارتفاع مناسب ، بحيث لا يقل سمك الخلطة فيها عن ٢٥ — ٣٠ سم ،

ويكفى عادة من ١٢٠ ـــ ١٤٠ كجم من الخلطة ، والتى تبلغ رطوبتها ٦٥ ـــ ٦٧٪ لكل متر مربع من المراقد . تحقن (تلقح ، أو تعدى) الخلطة بعد ذلك بالسباون ، وهى العملية التى تعرف باسم Spawning. يلزم عادة نحو ٠,٥ ـــ ١,٠ كجم من مزارع الحبوب لكل ١٠٠ كجم من الكومبوست على أساس الوزن الطازج ، أو نحو لتر من السباون لكل ١,٥م٢ من سطح المراقد . يخلط السباون بالكومبوست ، مع الاحتفاظ بنحو ١٪ منها ؛ لنثرها على سطح المراقد ، وقد تنثر مزرعة الحبوب كلها على سطح المراقد . أما مزارع السبلة .. فإنها تضاف إلى الكومبوست بكميات تماثل حجم البيضة ، فى مواقع تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ ـــ ٣٠ سم ، وعن حواف المرقد بمسافة ١٠ ـــ ١٥ سم ، وعلى عمق ٢,٥ ـــ ٥ سم . تضغط المراقد جيداً بعد العدوى ، ثم تغطى بورق الصحف ، بحيث يتدلى من جانب الحوض ، وترش بالفورمالين ٢٪ مرتين أسبوعياً ، ويرش حولها بالملاثيون .

يلزم نمو الميسيليوم ـــ فى كل أجزاء المراقد ـــ نحو ١٠ ـــ ١٤ يوماً فى حالة التلقيح بمزارع الحبوب ، ونحو ٣ ـــ ٤ أسابيع فى حالة التلقيح بمزارع السبلة . تراعى خلال تلك الفترة المحافظة على درجة حرارة المزرعة فى حدود ٢٢ ـــ ٢٤°م بالتهوية الجيدة ، علماً بأن درجة الحرارة قد ترتفع فى اليوم التاسع أو العاشر إلى ٣٢°م ، إن لم تجر التهوية بكفاءة عالية . كما يجب ألا يسمح بجفاف سطح المراقد ، ويستعان على تحقيق ذلك برشها يومياً بالماء ، وأن تتراوح الرطوبة النسبية فى الهواء من ٩٠ ـــ ٩٥٪ .

يلى اكتمال نمو الميسيليوم فى المزرعة تغطية المراقد بالتربة ، أو بالبيتموس ، وهى العملية التى تعرف باسم Casing، وتجرى بغرض تشجيع النمو الثمرى للفطر . يراعى أن يكون الغطاء بسمك ٣ سم ، وأن تستعمل تربة خالية من الأملاح ، والحصى ، والحجارة ، وبذور الحشائش ، مع تعقيم التربة ، أو البيتموس بالحرارة بشكل جيد ، كما يضاف إليهما الحجر الجيرى والمبيد الفطرى بينوميل Benomyl، وتستعمل فى تغطية مزارع عيش الغراب ـــ فى مصر ـــ خلطة تتكون من ١٠٠ كجم من الطمى الناعم ، و١٦٠ كجم من الحجر الجيرى الناعم لكل متر مكعب من البيتموس الناعم . يتراوح pHهذه الخلطة من ٧ ـــ ٧,٥ ، ويراعى أن تكون رطوبتها فى حدود ٧٥٪ . ويعقم الغطاء بعد إضافته مباشرة بالرش بالفورمالين .

عمليات الخدمة

تجرى عمليات الخدمة التالية ، ابتداءً من التغطية إلى حين الانتهاء من حصاد المحصول :

١ ـــ تجرى عملية خربشة Ruffling لسطح المراقد بعد أن يتخلل النمو الفطرى نحو ثلاثة أرباع الغطاء ، ويكون ذلك بعد نحو ١٠ أيام من إضافة الغطاء ؛ وذلك بغرض تنشيط النمو الفطرى ، والعمل على تجانس نموه فى المراقد .

٢ ــ يحافظ على سطح المراقد رطباً ــ بصورة دائمة ــ بالرش الخفيف بالماء يومياً تقريباً . ويستعمل عادة نحو ٦ ــ ٧ لترات من الماء لكل متر مربع قبل الخربشة، وتتوقف إضافة الماء لحين ظهور الفطر ، ثم تستمر إضافته بعد ذلك كلما ظهرت نموات جديدة بعد الحصاد . ويجب أن تكون رطوبة البيئة فى حدود ٦٥٪ بصفة دائمة . ومن أهم علامات نقص الرطوبة فى المراقد أن يصبح الكومبوست أحمر اللون ، أو تكون سيقان الأجسام الثمرية للفطر رفيعة جداً . من أهم علامات زيادة الرطوبة أن يكون الميسيليوم أبيض اللون ، أما عندما تكون الرطوبة مناسبة .. فإن الميسيليوم يكون ذا لون رمادى مائل إلى الأزرق .

٣ ــ يحافظ على درجة حرارة المزرعة عند ٢١°م ، بينما يحافظ على درجة حرارة الهواء عند ١٩°م ، ويفضل خفض درجة الحرارة إلى ١٥°م عند بداية ظهور الأجسام الثمرية ؛ لأن ذلك يؤدى إلى زيادة النمو الفطرى ، وتقليل الإصابة بالأمراض والحشرات ، ويتم ذلك بالتهوية الجيدة ، وبالتبريد إذا لزم الأمر .

٤ ــ يراعى ألا يزيد تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون على ٠,٠٨ ــ ٠,١٢٪ كحد أقصى ، ويفضل ألّا يزيد على ٠,٠٥٪ .

٥ ــ يراعى أيضا أن تتراوح الرطوبة النسبية من ٨٠ ــ ٨٥٪ .

النضج ، والحصاد والمحصول والتخزين

يبدأ ظهور نباتات عيش الغراب ــ عادة ــ بعد نحو سبعة أسابيع من عدوى المراقد بالفطر (أو بعد نحو ٢ ــ ٣ أسابيع من التغطية بالتربة) ، وتصبح جاهزة للحصاد بعد أربعة أيام أخرى ، ويستمر الحصاد بعد ذلك ــ أسبوعياً ــ لمدة ٢ ــ ٣ أشهر .

تجرى عملية الحصاد قبل تمزق النقاب فى المظلة بنحو ١٢ ساعة ، ويتراوح قطر المظلة ــ حينئذ ــ من ٢,٥ ــ ٧,٥ سم ، بينما يتراوح قطر الساق من ١ ــ ٢,٥ سم ويكون الحصاد بالتقليع واللف معاً ، وليس بالنزع . ويراعى دائما تقليع البقايا اللحمية التى تبقى بعد الحصاد حتى لا تتعفن ، كما يجب ملء الفراغات التى تظهر بعد عملية الحصاد بإضافة كمية جديدة من نفس الغطاء الذى سبق استعماله ، أو من نفس المرقد ، ويساعد ذلك على توزيع ماء الرى بالتساوى .

تنتج مزارع عيش الغراب نحو ١٣ كجم من الفطر من كل متر مربع من المراقد ، وتتوزع هذه الكمية على عدة قطفات أسبوعية . ويمكن اعتبار المزرعة ذات كفاءة إنتاجية عالية إذا أمكن حصاد نحو ٠,٥ ــ ١,٠ كجم من المشروم (وزن طازج) لكل كيلوجرام من الكومبوست المستخدم (وزن جاف) . تكون القطفة الأولى قليلة نسبياً ، ثم يزيد المحصول إلى أعلى معدل له فى القطفة الثانية ، ثم يقل بصورة تدريجية بعد ذلك إلى نهاية فترة الحصاد التى تتراوح ــ غالباً ــ من ٤٠ ــ ٥٥ يوماً ،

وإن كانت تمتد ـــ أحيانا – من ٣٠ ـــ ١٥٠ يوماً ، ويتوقف ذلك على عدة عوامل ، أهمها : درجة الحرارة ؛ حيث يؤدى ارتفاعها إلى تقلص فترة الحصاد ، وتكوين أجسام ثمرية صغيرة الحجم خفيفة الوزن طويلة الساق . يدرج المشروم بعد الحصاد حسب الحجم ، ثم يعبأ فى صوان ورقية صغيرة ، تغطى بأغشية السوليفان الرقيقة .

يطلق على مزارع عيش الغراب التى فقدت قدرتها الإنتاجية وأصبحت غير اقتصادية مراقد منتهية Spent beds، وهى مزارع لا يمكن تنشيطها وإعادتها للإثمار والإنتاج برغم إمكان رؤية ميسيليوم الفطر نامياً فيها بشكل جيد . وتمكن الاستفادة من الكومبوست الموجود فى هذه المزارع ببسترته على حرارة ٦٠°م لمدة أربع ساعات ، ثم إدخاله فى عمل مكامير جديدة ، أو استعماله كغطاء للتربة Soil Mulch فى الحدائق والمشاتل .

يتعرض عيش الغراب للتدهور السريع بعد الحصاد ؛ حيث تذبل الأجسام الثمرية ، ويزداد طول سيقانها ، وتتفتح النقاب Veil، وتكتسب لوناً بنياً . ويمكن حفظ المشروم بحالة جيدة ـــ لمدة خمسة أيام ـــ على حرارة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٠٪ ، وتنخفض هذه الفترة إلى يومين فى حرارة ٤°م ، وإلى يوم واحد فى حرارة ١٠°م . يجب اعتبار أن فترة التسويق تحتسب من فترة التخزين ، وأن يبقى المحصول خلالها فى نفس درجة الحرارة .

الآفات ومكافحتها

يصاب عيش الغراب بعديد من الآفات الفطرية ، والبكتيرية ، والفيرسية ، والنيماتودية ، والحشرية ، والأكاروسية . وللتقليل من حدة هذه الآفات تلزم مراعاة ما يلى :

١ ـــ بسترة الكومبوست بصورة جيدة .

٢ ـــ تعقيم التربة ، والبيتموس المستخدمين فى التغطية ، وتعقيم الصوانى وجميع الأدوات المستعملة بالفورمالين ٢٪ .

٣ ـــ تركيب مرشحات مانعة لدخول الأتربة ، وجراثيم الفطريات على منافذ التهوية .

٤ ـــ إغلاق الأبواب بإحكام ، وتجنب كثرة الانتقال من حجرات الإنتاج وإليها .

٥ ـــ تنظيف مداخل وممرات حجرة الإنتاج يومياً بمحلول فورمالين ٤٦ بتركيز ٢٪ ، أو محلول فورمالين ٨٤ بتركيز ١٪ .

٦ ـــ رش المنطقة المحيطة بغرفة الإنتاج ضد الحشرات والفئران ، ورش الممرات والمنطقة المحيطة بالمراقد بالملاثيون ، وذلك كلما ظهر أى نشاط حشرى .

٧ ـــ يراعى نظافة الأيدى والملابس عند اجراء كافة العمليات الزراعية .

٨ ـــ يفضل استعمال الأصناف المقاومة للأمراض الفيرسية ، مثل صنف بايتوركس Bitorquis.

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٩) . الخضر الثانوية . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ٣٩١ صفحة .

Ministry of Agrucilture, Fisheries and Food, U.K. 1960. Mushroom grwing. Her Majesty's Stationary Office, London. Bul. 34. 65p.

San Antonio, J.P. 1975. Commercial and small scale cultivation of the mushroom, Agaricus bisporus (Lange) Sing. Hortscience 10:451-458.

Sims, W.L.and F.D, Howard. 1979. Growing mushrooms. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2640. 8p.

مراجع عامة

إدارة الإحصاء الزراعى ـــ وزارة الزراعة ـــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٩) . تقدير إنتاج الخضر والمساحة المزروعة فى مصر لعام ١٩٨٨ . إحصائيات غير منشورة .

الإدارة العامة للتدريب ـــ وزارة الزراعة ـــ جمهورية مصر ال[illegible] (١٩[illegible]) . [illegible] من البرامج التدريبية ـــ حاصلات الخضر والنباتات الطبية والعطرية ـــ الجزء ال[illegible] [illegible] صفحة .

استينو ، كمال رمزى ، وعز الدين فراج ، ومحمد عبدالمقصود مح[illegible] [illegible] وريه ، وأحمد عبدالمجيد رضوان ، وعبدالرحمن قطب جعفر (١٩٦٣) . إ[illegible] [illegible] مكتبه الأنجلو المصرية ـــ القاهرة ـــ ١٣١٠ صفحة .

استينو ، كمال رمزى ، وعز الدين فراج ، وورية عبدالقادر [illegible] [illegible] عبدالمجيد رضوان ، وعبدالرحمن قطب جعفر ، ومحمد عبدالعزيز عبدالفتاح (١٩٦٤) . [illegible] [illegible] وأصنافها ، مكتبة الأنجلو المصرية ـــ القاهرة ـــ ٢١٦ صفحة .

حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٨) . أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) . الدار العربية للنشر والتوزيع ـــ القاهرة ـــ ٤٢[illegible] صفحة .

حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٩) . الخضر الثمرية . الدار العربية [illegible] والتوزيع ـــ القاهرة ـــ ٣٠١ صفحة .

حسن ، أحمد عبدالمنعم (١٩٨٩) . الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية . الدار العربية للنشر والتوزيع ـــ القاهرة ـــ ٣٧٤ صفحة .

حماد ، شاكر محمد ، وأحمد لطفى عبدالسلام (١٩٨٥) . الحشرات الاقتصادية فى مصر والعالم العربى . دار المريخ للنشر ـــ الرياض ـــ ٥٥٥ صفحة .

حماد ، شاكر محمد ، وعبدالعزيز المنشاوى (١٩٨٥) . الحشرات الاقتصادية لمحاصيل الحقل والخضر ، والفاكهة ، والأشجار الخشبية ، ونباتات الزينة ، وطرق مقاومتها . دار المطبوعات الجديدة ـــ الإسكندرية ـــ ٤٠٢ صفحة .

حمدى ، سعيد (١٩٦٣) . الوصف النباتى لمحاصيل الخضر . منشأة المعارف ـــ الاسكندرية ـــ ٢١٨ صفحة .

روبرتس ، دانيال أ . وكارل د. بوثرويد (١٩٨٦) . أساسيات أمراض النبات . ترجمة إبراهيم جمال الدين وآخرين . الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٥٢٣ صفحة .

سرور ، مصطفى ، ومحمد بيومى على ، ومحمد عبدالبديع (١٩٣٦) . الخضروات فى مصر . مطبعة مصر — القاهرة — ٤٤٠ صفحة .

صقر ، السيد محمد (١٩٦٥) . محاصيل الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٧٣٤ صفحة .

العروسى ، حسين ، وعماد الدين وصفى (١٩٨٧) . المملكة النباتية . دار المطبوعات الجديدة — الإسكندرية — ٣٣٦ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد المربع (١٩٦٠) . نباتات الخضر — الجزء الثانى : زراعة نباتات الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٧١٥ صفحة .

Arthey. V.D. 1975 Quality of horticultural products. Butterworths, London. 228p.

Asgrwo Seed Company. 1977. Seed for today: Descriptive catalog of vegetable varieties No. 22. 152p.

Avery, G.S., Jr., E.B. Johanson, R.M. Addoms and B.F. Thompson. 1947. Hormones and horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 326p.

Bleasadale, J.K. A. 1973. Plant physiology in relation to horticulture. The Macmillan Pr. ltd., london. 144p.

Chupp, C. and A.F. Sherf. 1960. Vegetable diseases and their control. Ronald Pr. Co., N.Y. 693p.

Cobley, L.S. and W.M Steele. 1976 (2nd ed.) An introduction to botany of tropical crops. Longman, N.Y. 371p.

Cook, A.A. 1978. Diseases of tropical and subtropical vegetables and other plants. Hafner Pr., A Division of Macmillan Pub. Co., N.Y. 381p.

Devlin, R.M. 1975. Plant physiology. D. Van Nostrand Co., N.Y. 600p.

Dixon, G.R. 1981. Vegetable crops diseases. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 404p.

Flecher, J.T. 1984. Diseases of greenhouse plants. Longman, London. 351p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1988. 1987 FAO production yearbook. 351p.

George, R.A.T. 1985. vegetable seed prodcution. Longman, London. 318p.

Hawthorn, L.R. and L.H. Pollard. 1954. Vegetable and flower seed production. The Blakiston Co., Inc., N.Y. 626p.

Hedrick, U.P. (Ed.). 1919. Sturtevant's notes on edible plants. J. B. Lyon Co., Albany, N.Y. 686p.

Lipton, W.J. 1987. Senescence of leafy vegetables. HortScience 22:854-859.

Lorenz, O.A. and D.N. Maynard. 1980 (2nd ed.). Knott's handbook for vegetable growers Wiley-Interscience, N.Y. 390p.

Lutz, J.M. and R.E. Hardenburg. 1968. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 66. 94p.

Mayer, A.M. and A.poljakoff-Mayber. 1982 (3rd ed.). The germination of seeds. Pergamon pr., Oxford. 211p.

MacNab, A.A., A.F. Sherf and J.K. Springer. 1983. Identifying diseases of vegetables. The Pennsylvania State Univ., University Park. 62p.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. U.S. Dept. Agr., Agr. Res. Serv., Agr. Handbook No. 496. 411p.

Minges, P.A. (Ed.). 1972. Descriptive list of vegetable varieties. Amer. Seed Trade Assoc., Washington, D.C. 194p.

Organization for Economic Co-operation and Development, Paris (OECD). 1970-1977. International standarisation of fruit and vegetables. 872p.

Piringer, A.A. 1962. Photoperiodic responses of vegetable plants. In Campbell Soup Company "Proceedings of Plant Science Symposium", pp. 173-185. Camden, N.J.

Purseglove, J.W. 1972. Tropical crops: monocotyledons. The English Language Book Society, London. 607p.

Purseglove, J.W. 1974. Tropical crops: dicotyledons. The English Language Book Society, London. 719p.

Rmasey, G.B. and J.S. Wiant. 1941. Market diseases of fruits and vegetables: aspargus, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. U.S. Dept. Agr., Misc. Pub. 440. 70p.

Ramsey, G.B., B.A. Friedman and M.A. Smith. 1959. Market diseases of beets, chicory, endive, escarole, globe artichokes, lettuce, rhubarb, spinach, and sweetpotatoes. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 155. 42p.

Ramsey, G.B. and M.A. Smith. 1961. Market diseases of cabbage, cauliflower, turnips, cucumber, melons and related crops. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 184. 49p.

Ryder, E.J. 1979. Leafy salad vegetables. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 266p.

Shoemaker, J.S. 1953 (2nd ed.). Vegetable growing. John Wiley & Sons, Inc., N.Y. 515p.

Sims, W.L., H. Johnson, R.F. Kasmire, V.E. Rubatzky, K.B. Tyler and R.E. Voss. 1978. Home vegetable gardening. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2989. 42p.

Stevens, M.A. 1970. Vegetable flavor. HortScience 5: 95-98.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 611p.

Tigchelaar, E.C. (Ed.). 1980. New vegetable varieties list XXI. HortScience 15: 565-578.

Tigchelaar, E.C. (Ed.). 1986. New vegetable varieties list 22. HortScience 21: 195-212.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. MacMillan Pr., London. 533p.

Walker, J.C. 1969. Plant pathology. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 819p.

Ware, G.W. and J.P. McCollum. 1980 (3rd ed.). Producing vegetable crops. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois. 607p.

Watt, B.K. and A.L. Merrill et al. 1963. Composition of foods. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 8. 190p.

Weaver, J.E. and W.E. Bruner. 1927. Root development of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 351p.

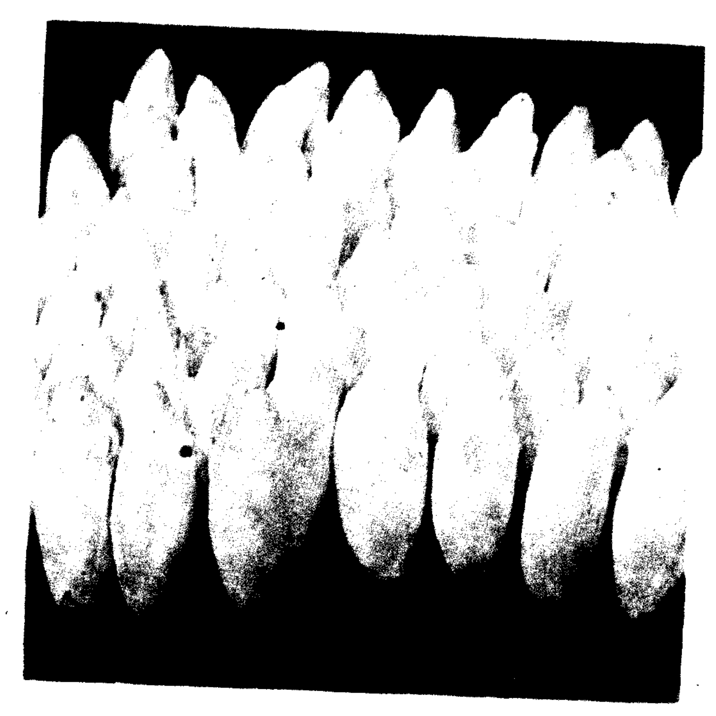
Wittwer, S.H. 1954. Control of flowering and fruit setting by plant regulators. In H.B. Tukey (Ed.). "Plant Regulators in Agriculture"; pp. 62-80. John Wiley, N.Y.

Yamaguchi, M. 1983. World vegetables: principles, production and nutritive values. Avi. Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 415p.

Ziedan, M.I. (Ed.) 1980. Index of plant diseases in Egypt Institute of Plant Pathology, Agr. Res. Center, Cairo, Egypt. 95p.



شكل (٢ - ٣) : نبت الدرنة فى البطاطس . تختلف الدرنات كثيراً فى طريقة نمو النبت ، وشكله ، ولونه ، وطريقة تفرعه ، وكثافة الشعيرات به .



شكل (٢٩ ـ ٨) : صنف الشيكوريا الوتلوف رين بون Reine Bon .



شكل (٣٠ ـ ١) : منظر لأحد بيوت زراعة عيش الغراب ، يظهر فيها الفطر وهو فى مرحلة النمو الثمرى .

رقم الإيداع : ١٩٩١/٧٣٩١ م

مَطابعُ مؤسسَة دار الشعبْ - للصحَافة والطباعة والنشرُ
٩٢ شارع قصر العيني - القاهرة ت : ٣٥٥١٨١٠ - ٣٥٥١٨١٨ - ٣٥٤٣٨٠٠